차 례

머 리 말

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《중등일반교육에서 일반기초지식을 충분히 주면서 기초기술교육을 옳게 배합할데 대한 당의 방침을 철저히 관철하여 고등중학교시기에 모든 학생들이 전기, 기계에 대한 지식을 비롯하여 현대생산과 결부된 기초기술지식과 한가지이상의 기술기능을 가지며 자동차나 뜨락또르를 비롯하여 생산과 건설에 널리 쓰이고있는 기계설비들을 능숙하게 다룰줄 알게 하여야 합니다.》

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 선군혁명령도의 그 바쁘신 속에서도 온 나라의 수많은 학교들을 찾아주시고 학생들이 중학교기간에 뜨락또르운전기술을 배우는것이 가지는 중요성을 다시금 강조하시면서 온갖 사랑을 다 돌려주고계신다.

학생들이 뜨락또르를 능숙하게 다룰수 있는 기술기능을 소유하는것은 선군시대가 요구하는 능력있는 인재, 자연과 사회에 대한 지식을 폭넓고 깊이있게 소유한 강성대국건설의 쓸모있는 인재로 준비하는데서 중요한 의의를 가진다.

그런것만큼 모든 학생들은 중학교시기에 뜨락또르에 대한 지식과 운전기능을 소유함으로써 학교를 졸업한 다음 농촌을 비롯한 사회주의경제건설의 여러 부문에 나가 현대적인 뜨락또르들을 능숙하게 다루며 나라의 방위력을 강화하는데도 적극 이바지하여야 한다.

제1장. 뜨락또르에 대한 일반지식

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《뜨락또르는 밭갈이, 씨뿌리기, 김매기, 가을걷이, 짐나르기를 비롯하여 여러가지 농산작업을 맡아하고있습니다.》

뜨락또르에 여러가지 농기계를 달면 논밭갈이, 씨뿌리기, 김매기 등 힘든 농사일을 헐하게 할수 있고 련결차를 달면 운반작업도 할수 있다. 그러므로 뜨락또르를 여러모로 잘 리용하여 힘들고 품이 많이 드는 농사일을 기계화하여야 한다. 그러자면 뜨락또르에 대한 일반지식부터 잘 알아야 한다.

제1절. 뜨락또르의 종류

농촌경리의 종합적기계화를 실현하자면 여러가지 형의 뜨락또르가 있어야 한다.

뜨락또르는 끄는힘과 기관의 출력에 따라 소형, 중형, 대형뜨락또르로, 주행부의 형에 따라 바퀴식과 리대식뜨락또르로 나눈다.

소형뜨락또르는 끄는힘, 기관출력, 외곽치수와 무게가 작기때문에 비탈밭이나 남새밭, 과일나무밭에서 땅다루기와 비료주기, 농약뿌리기, 짐나르기 등에 쓰기 편리하다.

《충성》호뜨락또르는 기관출력이 6.6kW(9㎗)인 소형뜨락또르이다.

중형뜨락또르는 끄는힘과 기관출력, 외곽치수와 무게가 그리 크지도 작지도 않은 중간형으로서 논밭갈이를 비롯한 모든 농사일과 짐나르기를 다 할수 있는 우리 나라에 가장 알맞는 뜨락또르이다.

《천리마-28》호뜨락또르는 기관출력이 20.6kW(28㎗)인 중형뜨락또르이다.

대형뜨락또르는 끄는힘과 기관출력, 외곽치수와 무게가 크기때문에 큰 짐이 걸리는 논밭갈이와 토지정리에 쓰인다.

《천리마 -2000》, 《풍년》호뜨락또르는 기관출력이 각각 44.1kW(60㎗), 55.2kW(75㎗)인 대형뜨락또르이다.

바퀴식뜨락또르는 주행부가 바퀴로 되여있다. 그러므로 바퀴식뜨락또르는 느린 속도로도 빠른 속도로도 달릴수 있다.

바퀴식뜨락또르는 구동방식에 따라 2바퀴구동과 4바퀴구동뜨락또르로 나눈다.

2바퀴구동뜨락또르는 4개의 바퀴중에서 2개의 바퀴(뒤바퀴)만이 동력을 받아 주동힘을 낸다. 《천리마-28》호뜨락또르는 2바퀴구동뜨락또르이다.

4바퀴구동뜨락또르는 4개의 바퀴가 다 동력을 받아 주동힘을 낸다.

4바퀴구동뜨락또르를 흔히 앞구동뜨락또르라고 부르는데 《천리마-2000》호뜨락또르는 앞구동뜨락또르이다.

리대식뜨락또르는 주행부가 리대로 되여있다.

리대식뜨락또르는 끄는힘이 크기때문에 큰 짐이 걸리는 토지정리와 논밭갈이 등에 쓰이고있다. 그러나 속도가 느리기때문에 련결차를 달고 짐을 나르는 수송작업에는 쓰이지 않는다.

표 1-1에 뜨락또르들의 일반적특성을 주었다.

뜨락또르의 일반적특성

표 1-1

뜨락또르 자호 / 구분	《천리마 -2000》	《천리마 -28》	《풍년》	《충성》
형	바퀴식(대형)	바퀴식(중형)	리대식(대형)	바퀴식(소형)
기관형	4행정디젤기관 (직접분사식)	4행정디젤 기관	4행정디젤 기관	4행정디젤 기관
출력/kW(㏋)	44.1(60)	20.6(28)	55.2(75)	6.6(9)
기통수	4	2	4	1
구동방식	4바퀴구동	2바퀴구동	-	2바퀴구동
끄는힘/kN	14	10	28	2.5
속도단수	전진 7, 후진 2	전진 6, 후진 2	전진 9, 후진 3	전진 6, 후진 2
속도/kmh^{-1} (최소~최대)	5.4~31.5	3.63~25.1	2.14~10.6	1.07~18.32
다이야/in 앞 뒤	11.20-20 13.60-38	6.50-16 11.00-38	- -	4.00-14 7.00-20
자체질량/kg	3 000	2 350	5 620	700

제2절. 뜨락또르의 일반적구조

뜨락또르에는 여러가지 종류가 있으나 그것들의 일반적구조는 비슷하다.

뜨락또르는 일반적으로 기관, 동력전달장치, 주행부, 조종장치, 작업장치 등으로 이루어져있다.(그림 1-1)

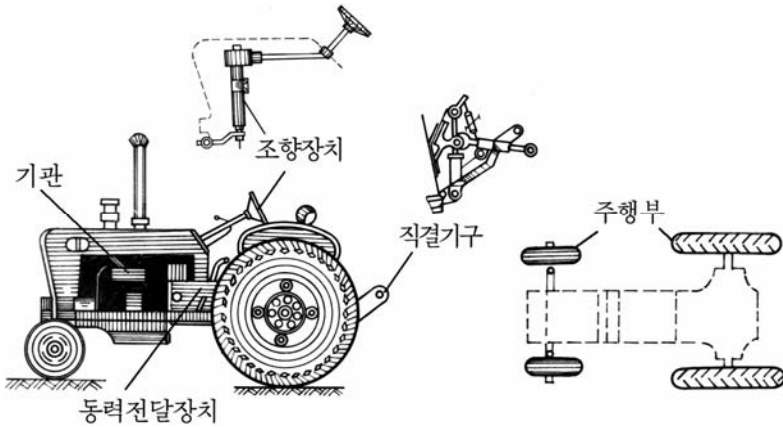



그림 1-1. 바퀴식뜨락또르의 일반적구조

기관은 연료를 태워 동력을 내는 역할을 한다.

기관이 돌아가야만 뜨락또르가 움직일수 있고 여러가지 일을 할수 있다. 기관은 보통 뜨락또르의 앞부분에 설치된다.

동력전달장치는 기관동력을 주행부와 농기계에 전달하는 역할을 한다.

뜨락또르가 여러가지 일을 하자면 속도와 끄는힘을 변화시킬수 있어야 한다. 그리고 기관을 멈추지 않고 뜨락또르를 한자리에 세워둘수 있어야 한다.

뜨락또르에서 이러한 기능을 수행하는것이 동력전달장치이다. 동력전달장치는 기관뒤에 설치된다.

주행부는 뜨락또르의 차체를 받들어주면서 바퀴(리대)로 뜨락또르를 직접 움직이게 하는 부분이다.

동력전달장치를 거쳐 주행부에 전달된 기관동력은 바퀴와 땅사이에서 생기는 마찰힘에 의하여 뜨락또르를 움직이게 한다.

조종장치는 조향장치와 제동장치로 이루어져있다.

조향장치는 앞바퀴를 좌우로 움직여서 뜨락또르의 주행방향을 바꾸

어주며 제동장치는 뜨락또르의 주행속도를 낮추거나 빨리 멈추는 역할을 한다.

작업장치는 뜨락또르로 여러가지 작업을 할수 있게 하는 역할을 한다.

여기에는 여러가지 농기계를 련결하기 위한 련결판, 농기계에 동력을 전달하기 위한 동력리용축과 직결기구 등이 속한다.

뜨락또르에는 이밖에도 **전기장치**와 **보조장치**들이 있다.

상식

출력에 따르는 뜨락또르의 분류

농업용뜨락또르는 써레질, 씨뿌리기와 김매기, 가을걷이와 낟알털기, 물뿌리기와 물주기, 짐나르기 등 여러가지 작업을 기계화하는데 쓰이는 수단이다.

뜨락또르는 기관출력에 따라 대형(37.5kW이상), 중형(15.5~36.8kW), 소형(14.7kW이하)으로 나눈다.

실례: 《풍년》호 55.2kW 대형
《천리마 -28》호 20.6kW 중형
《충성》호 5.9kW 소형
《벨라루씨-1025》 74kW대형
《엘떼제-60》 44.1kW대형
《동방홍》 55kW대형

[실습]

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《실습을 잘하는것이 중요합니다.》

뜨락또르에 대한 실습을 잘하는것은 강의에서 배운 지식을 공고히하고 뜨락또르를 능숙하게 운전할수 있게 하는데서 매우 중요하다. 그러므로 우리는 실습에 적극적으로 참가하여 배운 지식을 완전히 자기의것으로 만들기 위해 노력하여야 한다.

실습제목. 뜨락또르의 일반적구조관찰

실습내용

1. 《천리마-28》호뜨락또르

① 뜨락또르의 형을 가려본다.
② 기관의 설치, 역할, 형, 기통수를 알아본다.

③ 동력전달장치의 설치, 역할을 알아보고 크라치디디개, 변속손잡이들을 찾아본다.

④ 앞바퀴와 뒤바퀴의 역할과 량쪽 바퀴사이의 너비가 어떻게 되여 달라질수 있겠는가를 알아본다.

⑤ 방향손잡이를 오른쪽 또는 왼쪽으로 돌려보면서(앞바퀴가 들린 상태에서) 앞바퀴의 유동과 조향장치의 설치를 알아본다.

⑥ 제동기의 역할을 알아보고 제동디디개를 찾아본다.

⑦ 련결판, 동력리용축, 직결기구의 역할과 설치를 알아본다.

⑧ 어떤 전기장치들이 있는가를 알아본다.

⑨ 땅우높이, 외곽치수(길이, 너비, 높이)가 어느것인지 알아본다.

2. 《풍년》호뜨락또르

① 뜨락또르의 형을 가려본다.

② 차틀우에 기관, 동력전달장치, 운전실이 어디에 놓여있으며 주행부가 어느것인가를 알아본다.

③ 기관의 형과 기통수를 알아본다.

④ 동력전달장치가 바퀴식뜨락또르에서와 어떻게 다른가를 가려내고 크라치조종손잡이와 변속손잡이를 찾아본다.

⑤ 조향크라치의 역할을 알아보고 조향크라치조종손잡이와 제동디디개를 찾아본다.

⑥ 주행부의 형태를 살펴보면서 리대식뜨락또르의 주행부가 땅을 덜 다지고 공회전하지 않는 원리를 알아낸다.

⑦ 어떤 작업장치와 전기장치들이 있는가를 알아본다.

제2장. 뜨락또르기관

제1절. 내연기관에 대한 일반지식

기관은 연료를 어디서 태우는가에 따라 외연기관과 내연기관으로 나눈다.

외연기관은 증기기관차와 같이 기통밖에서 만들어진 에네르기의 힘에 의하여 동력을 내는 원동기이며 내연기관은 기통안에서 연료를 태워 동력을 내는 원동기이다.

내연기관에서 연료가 탈 때 생기는 높은 온도와 압력의 가스는 불어나는 힘으로 피스톤을 움직여 그와 련결된 크랑크축을 돌려주는 일을 하게 된다.

뜨락또르기관으로서는 피스톤식내연기관이 쓰인다.

1. 기관의 작용원리와 일반적구조

그림 2-1과 같이 밀폐가 잘 되여있는 기통안에 공기(또는 가연성혼합물)가 들어있다고 하자.

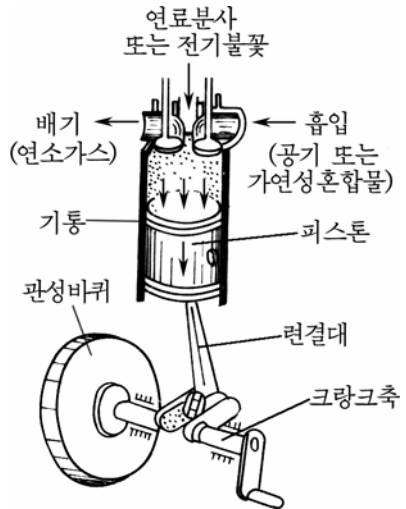
이것을 피스톤으로 압축한 다음 연료를 분사하면(또는 전기불꽃을 일으키면) 피스톤이 아래로 움직인다.

그것은 연료가 탈 때 생기는 연소가스의 온도와 압력이 높아지면서 가스가 불어나기때문이다.

피스톤의 직선운동은 련결대를 거쳐 크랑크축의 회전운동으로 바뀌여지며 결국 연소가스의 불어나는 힘에 의하여 크랑크축을 돌려주는 일을 하게 된다.

크랑크축을 계속 돌려주려면 연소가스가 다 불어난 다음 그것을 기통밖으로 내보내고 다시 새로운 공기(또는 가연성혼합물)를 빨아들여야 한다.

그림 2-1. 내연기관의 작용략도

이상과 같은 과정들을 통털어 **기관의 작업순환** 혹은 **작업과정**이라고 한다.

내연기관이 작업순환을 계속하기 위하여서는 그것을 보장하기 위한 여러가지 기구와 계통들이 있어야 한다.

내연기관은 크랑크련결대기구, 가스분배기구, 연료공급계통, 윤활계통, 랭각계통, 시동계통 및 점화계통(휘발유기관과 가스기관에만 있다.)으로 이루어져있다.

크랑크련결대기구는 피스톤의 직선왕복운동을 크랑크축의 회전운동으로 바꾸어주는 역할을 한다.

이 기구는 기통, 피스톤, 련결대, 크랑크축, 관성바퀴 등으로 이루어져있다.

크랑크련결대기구의 기본부분품들은 기관본체에 설치된다.

가스분배기구는 공기 또는 가연성혼합물을 제때에 빨아들이고 연소가스를 내보내는 역할을 한다.

이 기구는 흡입변과 배기변, 변용수, 요동대, 밀개, 밀대, 분배축 및 분배축치차 등으로 이루어져있다.

연료공급계통은 기통에 연료와 공기를 공급하는 역할을 한다.

디젤기관의 연료공급계통은 연료통, 흡상뽐프, 연료거르개, 고압연료뽐프, 분사기, 공기청정기 등으로 이루어져있다.

휘발유기관의 연료공급계통은 연료통, 연료거르개, 기화기 및 공기청정기 등으로 이루어져있다.

윤활계통은 마찰면들에 윤활유를 보내주는 역할을 하는데 윤활유통, 윤활유뽐프, 윤활유거르개, 윤활유라제타 등으로 이루어져있다.

랭각계통은 기관을 알맞춤하게 랭각시키는 역할을 하는데 물뽐프, 선풍기, 물라제타 등으로 이루어져있다.

시동계통은 기관을 시동시키는 역할을 하는데 시동전동기, 시동기관, 감압기구 등으로 이루어져있다.

점화계통은 전기불꽃을 일으켜 압축된 가연성혼합물을 점화시키는 역할을 하는데 자석발전기, 점화전, 고압전기줄 등으로 이루어져있다.

2. 내연기관의 종류

① 기관의 작업순환이 피스톤의 몇개 행정으로 이루어지는가에 따라 **4행정기관과 2행정기관**으로 나눈다.

4행정기관은 피스톤의 4개 행정 즉 크랑크축이 두바퀴 돌아가는 사

이에 한 작업순환을 끝내는 기관이다. 뜨락또르, 자동차용내연기관은 대개 4행정기관이다.

2행정기관은 피스톤의 2개 행정 즉 크랑크축이 한바퀴 돌아가는 사이에 한 작업순환을 끝내는 기관이다.

《풍년》호뜨락또르의 시동기관은 2행정기관이다.

② 기관에 쓰이는 연료와 연소방법에 따라 **디젤기관, 휘발유기관, 가스기관**으로 나눈다.

디젤기관은 기통안에 공기만 흡입하고 세게 압축한 다음 디젤유를 분사시켜 절로 연소하게 하는 자연발화기관이다.

뜨락또르기관은 보통 디젤기관으로 되여있다.

휘발유기관은 휘발유와 공기로 된 가연성혼합물을 기통안에 흡입하여 압축한 다음 전기불꽃으로 점화시키는 강제점화기관이다.

중소형자동차기관, 《혁신》호기관, 시동기관 등은 휘발유기관으로 되여있다.

가스기관은 발생로가스, 원유가스, 천연가스와 같은 가스연료를 쓰며 전기불꽃으로 점화시키는 강제점화기관이다.

가스연료로는 석탄, 목탄, 나무, 강냉이속 등 고체연료를 발생로에서 태워 얻을수 있다.

③ 기통수에 따라 **단기통기관, 2기통기관, 3기통기관, 4기통기관** 등으로 나눈다.

《충성》호기관은 단기통기관이고 《천리마-28》호기관은 2기통기관이며 《천리마-2000》호기관과 《풍년》호기관은 4기통기관이다.

이밖에도 내연기관은 혼합물형성방법, 기통의 배치형식, 기관의 랭각방법, 기관의 회전수에 따라서도 나눈다.

3. 피스톤의 행정거리와 기통용적

크랑크축이 돌아가면 피스톤은 일정한 두 자리사이에서 오르내린다.(그림 2-2)

이때 피스톤이 운동방향을 바꾸면서 순간적으로 멎는 두 자리를 멎음점이라고 하는데 웃끝에 있는 멎음점을 **웃멎음점**, 아래끝에 있는 멎음점을 **아래멎음점**이라고 한다.

피스톤이 오르내리는 두 멎음점사이의 거리를 피스톤의 **행정거리**라고 한다.

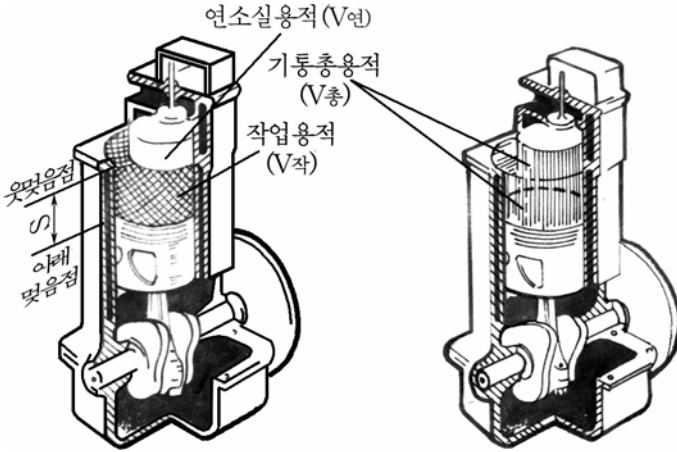



그림 2-2. 피스톤의 행정거리와 기통용적

크랑크축이 반바퀴 돌아갈 때 피스톤은 행정거리만큼 움직인다.

피스톤이 오르내릴 때 피스톤우에 생기는 기통용적은 매 순간 달라진다.

피스톤이 아래멎음점에 있을 때 피스톤웃공간의 용적을 **기통총용적** **($V_{총}$)**이라고 하며 웃멎음점에 있을 때 피스톤웃공간의 용적을 **연소실용적** **($V_{연}$)**이라고 한다.

또한 피스톤의 웃멎음점과 아래멎음점사이에 있는 기통용적을 기통의 **작업용적($V_{작}$)**이라고 하며 연소실용적에 비하여 기통총용적이 몇배나 더 큰가를 표시하는 두 용적의 비를 **압축비(ε)**라고 한다.

압축비를 식으로 표시하면 다음과 같다.

$$\varepsilon = \frac{V_{총}}{V_{연}} = \frac{V_{연} + V_{작}}{V_{연}} = 1 + \frac{V_{작}}{V_{연}}$$

압축비는 연소실용적이 기통총용적의 몇분의 1로 작아지는가를 나타낸다.

4. 내연기관의 작업과정

1) 4행정디젤기관

4행정디젤기관은 크랑크축이 두바퀴 돌아가는 사이에 흡입행정, 압축행정, 연소팽창행정(또는 작업행정), 배기행정을 차례로 거치면서 작업한다.(그림 2-3)

크랑크축이 돌아가면 련결대와 련결된 피스톤이 아래웃멎음점사이를 오르내린다. 기통머리에는 흡배기변과 분사기 등이 있다.

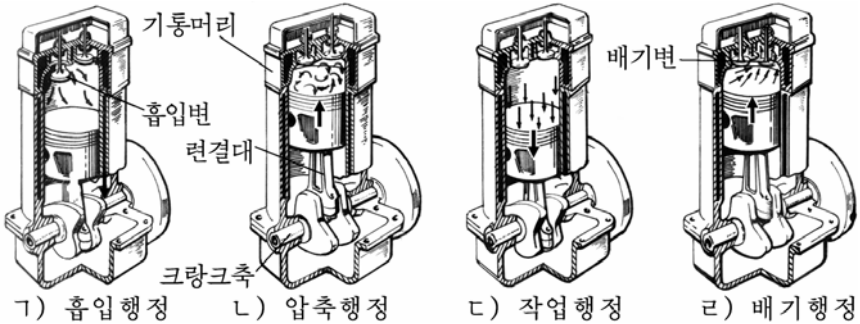



그림 2-3. 4행정디젤기관의 작업순환

흡입행정(그림 2-3의 ㄱ)

흡입행정은 피스톤이 웃멎음점에서 아래멎음점으로 내려오고 흡입변만 열려 바깥공기가 기통안에 흡입되는 행정이다.

대기압보다 낮은 압력이 형성된 기통안에 흡입되는 바깥공기는 흡입계통에서 저항을 받으며 기통안의 가열된 가스와 섞이면서 덥혀진다. 결과 기통안에 들어가는 실제공기량은 바깥조건에서 기통용적을 채울수 있는 리론적공기량보다 적다.

흡입끝의 압력은 0.08~0.09㎫정도이며 온도는 바깥온도보다 높다.

압축행정(그림 2-3의 ㄴ)

크랑크축이 더 돌아가면 피스톤은 아래멎음점으로부터 우로 이동한다. 이때 흡입변과 배기변은 닫기고 기통안에 들어있는 공기는 압축된다. 압축정도는 압축비(ε)에 관계된다.

디젤기관에서 압축비를 13~17정도로 할 때 압축끝의 공기온도는 600~700℃에 이른다. 이때 분사기로부터 디젤유를 미세하게 분사하면 디젤유알갱이들이 공기의 열을 받아서 자연적으로 연소되기 시작한다.

디젤기관에서 디젤유의 분사, 공기와의 혼합 및 자연연소되는 과정은 웃멎음점가까이에서 짧은 순간에 진행된다.

연소팽창(작업)행정(그림 2-3의 ㄷ)

연료가 연소되는 결과 가스의 온도는 1 000~1 800℃, 압력은 5~6㎫정도로 갑자기 높아진다.

연소가스의 불어나는 힘에 의하여 피스톤이 웃멎음점에서 아래멎음점으로 내려감으로써 련결대는 크랑크축을 돌려준다. 이와 같이 연소팽창행정은 연료가 연소될 때 생긴 열에네르기가 기계적에네르기로 바뀌여 유익한 일을 하는 행정이므로 **작업행정**이라고도 한다.

이 행정에서도 압축행정때와 같이 흡입변과 배기변이 다 닫긴 상태에 있다.

연소팽창행정에서 기통안의 가스압력은 낮아지며 마감에는 0.2~0.4MPa 정도로 떨어진다.

배기행정(그림 2-3의 ㄹ)

크랑크축이 더 돌아가면 피스톤은 다시 웃멎음점으로 올라간다.

이때 열려진 배기변구멍을 거쳐 연소가스가 밖으로 나간다.

연소가스는 나가는 통로에서 저항을 받기때문에 배기행정이 끝나도 연소가스의 일부는 기통안에 남는다. 이것을 **남은가스**라고 한다.

남은가스가 많으면 다음번 흡입행정때 기통안에 들어오는 공기량이 적어지며 기관이 열을 많이 받는다.

크랑크축이 더 돌면 피스톤은 다시 아래멎음점으로 이동하면서 공기를 흡입하며 작업순환은 계속된다.

2) 4행정휘발유기관

4행정휘발유기관의 기통머리에는 디젤기관의 분사기대신에 점화전이 있다.

흡입행정때에는 기화기에서 만들어진 공기와 휘발유의 가연성혼합물이 기통으로 흡입된다.

압축행정때 4행정디젤기관과는 달리 압축비가 5~9정도로 작으며 압축행정끝에서 점화전으로 전기불꽃을 일으켜 가연성혼합물을 점화시켜준다. 그리하여 압축된 가연성혼합물이 순식간에 연소되면서 불어나는 가스의 힘으로 일을 한다.

배기행정은 4행정디젤기관과 같다.

3) 2행정휘발유기관

2행정휘발유기관에는 변들이 없으며 기통벽에 흡입구멍, 소기구멍, 배기구멍이 있다. 이 구멍들은 피스톤의 직선왕복운동에 의하여 열리거나 막힌다.

흡입구멍에는 기화기가 붙어있으며 배기구멍에는 배기관이 련결된다. 그리고 크랑크실은 잘 밀페되여있다.(그림 2-4)

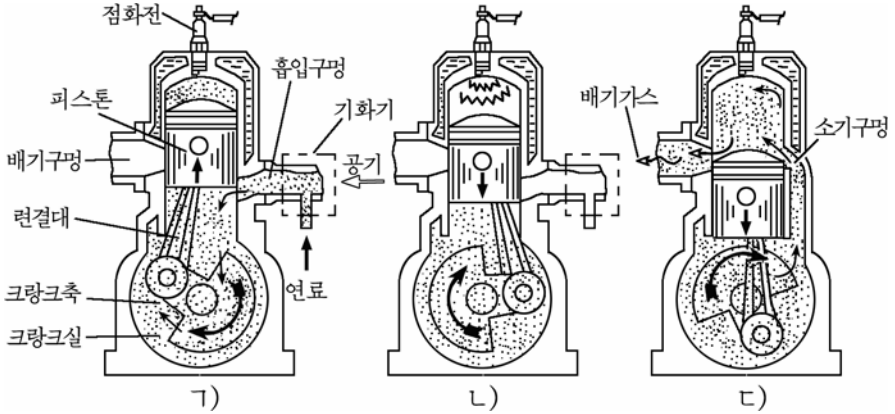



그림 2-4. 2행정휘발유기관의 작업략도

ㄱ) 크랑크실에 의한 흡입과 압축, ㄴ) 폭발, ㄷ) 소기과정

2행정휘발유기관은 피스톤의 2개 행정 즉 크랑크축이 한바퀴 돌아가는 사이에 작업순환이 이루어진다.

첫째 행정(압축행정)

피스톤이 아래멎음점에서 웃멎음점으로 이동할 때 기통안에 가연성혼합물이 들어있다고 하자.

피스톤이 우로 올라가면서 소기구멍과 배기구멍을 차례로 막으면 피스톤웃공간의 가연성혼합물은 압축되기 시작한다. 한편 크랑크실용적은 커져 압력은 차츰 낮아진다.

피스톤이 더 올라가 피스톤아래로 흡입구멍이 열리면 기화기로부터 크랑크실로 가연성혼합물이 들어온다.(그림 2-4의 ㄱ)

피스톤이 웃멎음점가까이에 이르면 점화전은 전기불꽃을 일으켜 압축된 가연성혼합물을 점화시켜준다.

둘째 행정(작업행정)

연소가스의 불어나는 힘에 의하여 피스톤은 아래멎음점으로 이동하면서 련결대를 거쳐 크랑크축을 돌려준다.(그림 2-4의 ㄴ)

피스톤이 더 내려오면 배기구멍이 열려 연소가스가 빠른 속도로 빠져나가고 기통안의 압력은 대기압에 가깝게 낮아진다.

한편 크랑크실에 흡입된 가연성혼합물은 피스톤아래공간의 용적이 작아지는 결과 압축된다.

피스톤이 소기구멍을 열면 크랑크실에서 미리 압축된 가연성혼합물이 소기구멍을 거쳐 기통안으로 들어가면서 연소가스를 밀어낸다.(그림 2-4의 ㄷ)

그리하여 기통안에는 가연성혼합물이 채워지게 되는데 이러한 과정은 피스톤이 아래멎음점을 지나 소기구멍을 다시 막을 때까지 계속된다.

피스톤이 우로 올라가면 다음번 작업순환이 시작된다.

2행정휘발유기관은 구조가 간단하고 크랑크축이 한바퀴 돌 때마다 동력을 낼수 있지만 소기과정이 나쁘고 배기구멍으로 가연성혼합물을 잃어버리기때문에 연료소비가 많은것이 결함이다. 그러므로 소형기관이나 시동기관으로만 리용되고있다.

5. 여러기통기관의 작업순서

4행정기관에서 작업행정은 크랑크축의 반바퀴에 맞먹는 한개 행정뿐이고 나머지 3개의 행정 즉 흡입, 압축, 배기행정은 보조행정들이다.

4행정단기통기관이 작업할 때 작업행정에서는 피스톤이 연소가스의 압력을 받아 크랑크축을 돌려주지만 나머지 보조행정들에서는 가스의 압력이 피스톤의 운동을 방해한다. 그러므로 관성바퀴가 달려있어도 크랑크축이 고르롭게 돌아가지 못하게 된다. 즉 작업행정들에서는 빨리 돌아가고 보조행정에서는 좀 천천히 돌아가게 된다.

그러나 여러기통기관에서는 한 작업순환사이에 기통수와 같은 작업행정이 있게 된다. 그러므로 꼭같은 주기마다 작업행정이 엇바뀌여 련달아 일어나도록 한다면 관성바퀴를 작게 하면서도 기관이 고르롭게 작업할수 있다.

례를 들어 4행정4기통기관에서 한 작업순환사이에 크랑크축은 두바퀴(720°) 돌아가며 작업행정이 엇바뀌는 주기는 720°÷4=180°이다. 그러므로 크랑크축이 반바퀴 돌아갈 때마다 작업행정이 련달아 바뀌면서 기관이 고르롭게 작업하게 된다.

여러기통기관에서 기통들의 작업행정이 엇바뀌는 순서는 정해져있다.

1) 4행정4기통기관의 작업순서

작업행정이 엇바뀌는 순서는 1-3-4-2이다.(기통번호는 기관의 앞쪽으로부터 기통이 놓인 차례로 달았음.)

크랑크축의 첫 반회전사이에 1번기통에서 작업행정이 진행되면 크랑크축의 매 반회전마다 3, 4, 2번기통의 차례로 작업행정이 진행된다. 그러나 작업행정이 아닌 나머지기통들에서는 보조행정이 진행된다.

례를 들면 1번기통에서 작업행정이 진행될 때 2번기통에서는 배기, 3번기통에서는 압축, 4번기통에서는 흡입행정이 진행되며 3번기통에서 작업행정이 진행될 때 1번기통에서는 배기, 2번기통에서는 흡입, 4번기통에서는 압축행정이 진행된다.

이와 같이 크랑크축의 반회전마다 작업행정이 차례로 엇바뀌여지면서 4개의 피스톤이 련달아 크랑크축을 돌려주므로 기관이 고르로운 속도로 작업하게 된다.

2) 4행정2기통기관의 작업순서

여기서는 크랑크축의 첫 반회전사이에 1번기통에서는 작업행정이 진행되고 다음 반회전사이에는 2번기통에서 작업행정이 진행된다. 그 다음 한회전사이에는 보조행정이 진행된다. 그러므로 크랑크축은 한회전마다 건너서 연소가스의 힘을 받는다.

그러나 두 기통에서 작업행정이 바뀌는 주기는 반바퀴(크랑크축의 회전각으로 180°)이므로 크랑크축의 1, 2번련결대회전목이 맞놓이게 된다. 이때에는 관성힘들이 잘 균형되므로 기관이 떨지 않고 작업할수 있다.

표 2-1에 4행정기관의 행정전환을 보여주었다.

4행정기관의 행정전환 표 2-1

작업순서 / 크랑크축의 회전각 /° \ 기통번호	1-2-0-0		1-3-4-2			
	1	2	1	2	3	4
반회전(0~180)	작업	압축	작업	배기	압축	흡입
한회전(180~360)	배기	작업	배기	흡입	작업	압축
1.5회전(360~540)	흡입	배기	흡입	압축	배기	작업
2회전(540~720)	압축	흡입	압축	작업	흡입	배기

원유의 발견

원유는 열동력기관의 전성기를 열어놓은 중요한 연료이며 역시 화학공업의 귀중한 원료이다.

원유는 어두운 붉은색 또는 검은 밤색을 띠고있으며 성분은 탄소와 수소의 화합물이다.

먼 옛날 어떤 사람이 둔덕을 에돌아흐르는 내물에 정체불명의 기름물이 뒤섞이는것을 보고 이상하게 생각하였다.

그가 내물을 따라 올라가니 산중턱 음달진 곳에 큰 웅뎅이가 나졌는데 거기서 기름물이 솟구치고있었다. 그는 특별한 생각이 없이 그 기름물을 떠내서 불을 달아보았다. 그랬더니 세차게 불타오르는것이였다.

당시 사람들은 이것을 어둠을 밝히는 홰불로, 아니면 맹수들의 침습을 막는 〈불망치〉로 써왔을뿐 더 다른 쓸모는 알지 못하였다.

이것이 지금으로부터 4천~6천년 전에 있은 일로 보고있다.

18세기이후에 와서야 사람들은 이 검푸른 기름물을 원유라고 부르기 시작하였다. 그 말의 본래 뜻을 보면 페르샤어로 〈스며나온다.〉라는 뜻이다.

디젤과 디젤기관

디젤기관은 도이췰란드의 발명가이며 기술자인 루돌프 디젤이 만들어낸 성능높은 기관이다.

디젤은 1858년 프랑스의 빠리에서 태여났는데 그의 부모들은 다 도이췰란드사람들이였다.

디젤은 어려서부터 기계를 매우 좋아하였는데 10살 때에 벌써 기계들을 속사하기 위하여 기술박물관을 찾아다녔다고 한다.

1870년 프로씨아 -프랑스전쟁이 일어나면서 디젤일가는 영국으로 이사했으며 전쟁이 끝나자 그의 아버지는 디젤을 도이췰란드로 보냈다.

프랑스태생인 디젤은 도이췰란드어를 몰랐으나 열심히 공부하여 우수한 성적으로 뮨헨공업대학에 입학하였다.

그가 당시 많이 쓰이고있던 증기기관대신 새로운 내연기관을 발명할것을 결심한것은 이 대학에서 공부할 때의 일이다.

1880년 대학을 졸업한 디젤은 빠리에 가서 랭동기공장의 기사로 일하였다. 여기서 그는 수증기대신 암모니아증기를 쓰는 증기기관을 만들려고 생각하고 달라붙었으나 실패하였다.

10년간에 걸리는 빠리에서의 기사생활을 그만두고 베를린으로 자리를 옮긴 디젤은 1893년에 〈합리적인 열모터리론과 제작〉이라는 책을 썼는데 이 연구가 바로 그가 새로 발명완성한 디젤기관의 기초로 되였다.

디젤은 그해에 기관제작에 달라붙어 1897년에 성공하고 다음해에 이것을 뮨헨에서 공개하였다. 그리하여 1912년 디젤기관이 설치된 첫 배가 바다로 나갔다. 그후 중유와 같은 값싼 연료가 쓰이게 되면서 디젤기관이 널리 보급되였다.

1913년 10월 디젤은 영국으로 가는 배길에 올랐는데 그 배우에서 자취를 감추었다고 한다.

제2절. 크랑크련결대기구

크랑크련결대기구는 피스톤의 직선왕복운동을 크랑크축의 회전운동으로 바꾸어주는 역할을 한다.

이 기구는 기관본체, 기통머리, 피스톤조, 련결대, 크랑크축, 관성바퀴 등으로 이루어져있다.(그림 2-5)

1) 기관본체

기관본체는 기관의 여러가지 기구와 계통의 부분품들이 고정되는 기본틀이다.

기관본체의 구조는 기관의 형과 랭각방법, 변의 배치에 따라 서로 다르다.

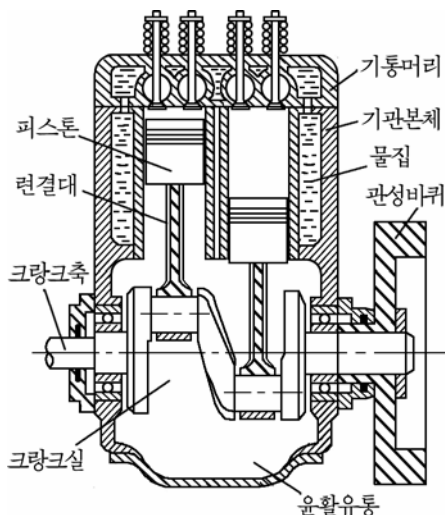
기관본체에서 웃부분은 기통을, 아래부분은 크랑크실의 웃부분을 이루는데 물랭각기관인 《천리마-28》, 《천리마-2000》호의 기관본체는 이 두 부분을 분리할수 없게 되여있다.

그림 2-5. 크랑크련결대기구의 일반적구조

기관본체의 웃면에는 기통머리를 설치하기 위한 심는볼트구멍과 기관본체의 물집에서 기통머리로 통하는 랭각수구멍이 있으며 옆면에는 분배축과 밀대구멍, 여러 갈래의 윤활유통로가 있다.

기관본체의 아래면에는 윤활유통, 앞면에는 분배치차실, 뒤면에는 관성바퀴가 맞추어진다.

조립된 기관에서 기관본체의 모든 설치면들은 물, 기름 및 가스가 새지 않도록 되여있다.

기통은 피스톤의 직선왕복운동을 안내하며 피스톤 및 기통머리와

함께 작업공간을 만든다.

기통은 기관의 형과 크기에 따라 기관본체의 웃부분에 직접 만들거나 기통토시를 따로 만들어 조립한다.

물랭각기관의 기통은 기관본체에 원통형의 기통토시를 끼워넣어 만든다. 이때 그사이에 생긴 공간을 **물집**이라고 한다.(그림 2-6의 ㄱ)

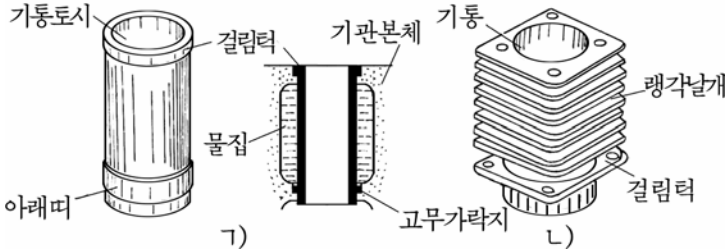



그림 2-6. 물랭각기관의 기통토시(ㄱ)와 공기랭각기관의 기통(ㄴ)

피스톤이 운동하는 기통의 안쪽 면은 거울처럼 매끈하게 가공되여있다.

조립된 상태에서 기통토시의 걸림턱은 기관본체의 웃턱에 놓이며 토시의 바깥면은 물집을 이룬다. 아래띠에는 고무가락지를 끼워 물집의 물이 윤활유통으로 새지 못하게 한다.

공기랭각기관의 기통에는 둘레를 따라 많은 랭각날개가 붙어있다.(그림 2-6의 ㄴ) 랭각날개는 겉면적을 넓게 하여 기통이 잘 랭각되도록 하여준다.

아래부분의 걸림턱은 크랑크실에 기통을 설치하기 위한것이다.

2) 기통머리

기통머리는 기통 및 피스톤과 함께 작업공간과 연소실을 만들어준다.

기통머리밑면은 기관본체 웃면에 놓이는데 이때 그것들사이에는 석면으로 만든 바킹을 끼우고 심는볼트로 꽉 조여 틈새로 가스가 새나가지 못하게 한다.

기통머리에는 가스분배기구의 변들이 설치된다. 변구멍들은 가스통로를 거쳐 흡입관이나 배기관에 련결된다.

기통머리에는 분사기가 설치되는데 여기에는 회리실이 없는것(그림 2-7의 ㄱ)과 있는것(그림 2-7의 ㄴ)이 있다.

회리실은 기본연소실과 련결되여있는데 이것은 분사기에서 분사된 연료알갱이와 공기가 잘 섞이게 하고 불길이 연소실에 잘 퍼지게 함으

로써 연료가 제때에 완전히 연소되도록 하여준다.

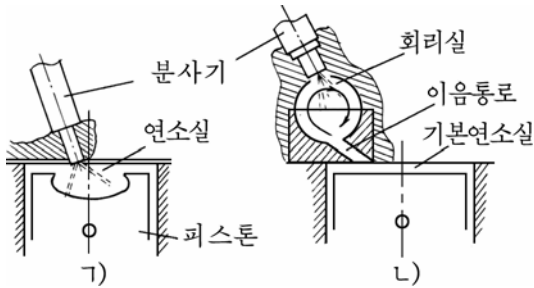



그림 2-7. 회리실이 없는것(ㄱ)과 있는것(ㄴ)

《천리마-28》호기관의 기통머리에는 회리실과 함께 시동연소실이 더 있다.(그림 2-8)

시동연소실은 기관을 휘발유로 시동시킬 때 압축비를 낮추기 위하여 쓰인다. 여기에는 점화전과 시동변이 맞추어진다.

기통머리의 회리실둘레에는 물집이 만들어져있는데 이것은 기관본체의 물집과 련결되여있다.

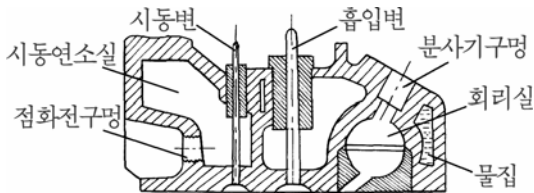



그림 2-8. 《천리마-28》호뜨락또르기관의 기통머리 가로자름면략도

3) 피스톤조

피스톤조에는 피스톤, 가락지, 피스톤핀이 속한다.(그림 2-9)

피스톤은 연소가스의 불어나는 힘과 열을 받으면서 기통안에서 작업하기때문에 가볍고 잘 마모되지 않으며 열전달이 좋은 알루미니움합금으로 만든다.

피스톤은 웃면, 밀폐부, 피스톤핀구멍, 안내부로 이루어져있다.

피스톤 웃면은 가스의 압력을 직접 받는 부분으로서 평면으로 된것(《천리마-28》호기관)도 있고 W형으로 된것(《천리마-2000》호기관) 등 여러가지가 있다.

피스톤 웃면이 평면으로 된 《천리마-28》호기관은 기통머리에 회리실이 있는 예비연소실기관이고 피스톤 웃면이 W형으로 패워있는

《천리마-2000》호기관은 기통머리에 연소실이 있는것이 아니라 피스톤에 연소실이 있는 직접분사식기관이다.

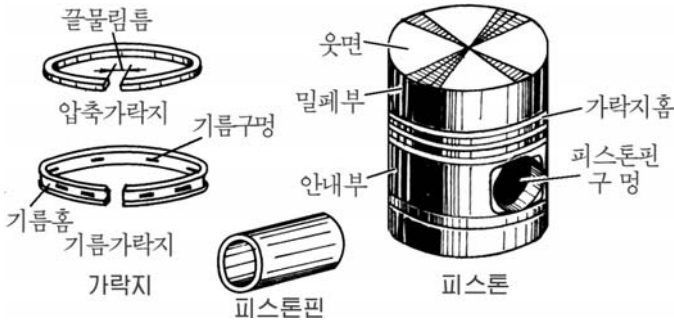



그림 2-9. 피스톤조

밀페부에는 여러개의 가락지홈들이 있는데 웃부분의 홈들은 압축가락지홈들이며 아래부분의 구멍 뚫린 홈들은 기름가락지홈들이다. 이 홈들에 2~3개의 압축가락지와 1~2개의 기름가락지를 끼운다. 가락지들은 튐성을 가지며 한쪽이 끊어져있다.

압축가락지는 피스톤과 기통사이로 압축가스가 새나가지 못하게 막아주면서 피스톤이 받은 열을 기통벽으로 전달하는 역할을 한다.

자유로운 상태에서 가락지의 직경은 기통직경보다 약간 크다. 그러므로 가락지홈에 가락지를 끼우고 피스톤과 함께 기통에 넣으면 가락지가 벌어지면서 피스톤과 기통사이의 틈을 메워준다.

몇개의 압축가락지를 피스톤에 끼우고 끝물림틈이 서로 나란히 놓이지 않게 어기여놓으면 가스가 좁고 긴 틈을 지나는 사이에 압력과 속도가 낮아지면서 새나가지 못하게 된다.

기름가락지는 기통벽에 윤활유를 골고루 발라주면서 남은 기름을 긁어내리는 역할을 한다.

기름가락지에는 둘레를 따라 파진 기름홈과 여러개의 기름구멍들이 있다.(그림 2-9)

피스톤이 내려올 때 기름가락지는 기통벽에 뿌려진 윤활유를 긁어내린다. 이 과정에 기름홈에 들어간 윤활유는 홈을 따라 돌아가면서 기통벽에 고루 발라진다. 나머지 윤활유는 기름가락지와 피스톤의 기름구멍을 거쳐서 피스톤안쪽으로 떨어져 피스톤핀과 련결대사이의 마찰면에 발라진다.

피스톤핀은 피스톤과 련결대를 서로 움직일수 있게 련결하여준다.

피스톤핀구멍이 있는 피스톤아래부분은 피스톤의 운동을 안내하는 부분이다. 이 안내부에 의하여 피스톤이 받는 측면힘은 기통벽에 전달된다.

피스톤핀은 속이 빈 원통형관이다.

4) 련결대

련결대는 피스톤과 크랑크축을 련결하면서 피스톤이 받는 가스의 압력을 크랑크축에 전달하는 역할을 한다.

련결대는 웃머리, I형자름면의 대, 아래머리 등으로 이루어져있다.(그림 2-10)

웃머리는 피스톤핀에 의하여 피스톤과 련결되는데 그사이에 청동토시를 끼운다. 웃머리의 꼭대기에는 윤활유구멍이 있다.

이 구멍으로 기름가락지가 긁어내린 윤활유와 크랑크실에서 뿌려진 윤활유가 들어가서 청동토시와 피스톤핀사이에 발라진다.

그림 2-10. 련결대

아래머리는 크랑크축의 련결대회전목과 련결되는데 아래덮개로 짜개져있다.

아래덮개는 련결대를 련결대회전목에 맞춘 다음 2개의 볼트로 고정한다. 이때 련결대회전목과 아래머리사이에는 짜갠 토시모양으로 된 메달을 끼운다. 이것은 아래머리가 회전운동을 할 때 련결대회전목의 마찰과 마모를 작게 하여준다.

메달이 아래머리에서 돌아가거나 축방향으로 움직이는것을 막기 위하여 서로 맞닿는 면에 귀를 만들어준다.

5) 크랑크축

크랑크축은 피스톤의 직선왕복운동을 회전운동으로 바꾸어 기관의 모든 기구들과 동력전달장치에 동력을 전달하는 역할을 한다.

크랑크축의 구조는 기통수와 그 설치, 기관의 작업차례에 따라 다르나 기본부분은 크랑크축목, 련결대회전목 및 크랑크팔이다.(그림 2-11)

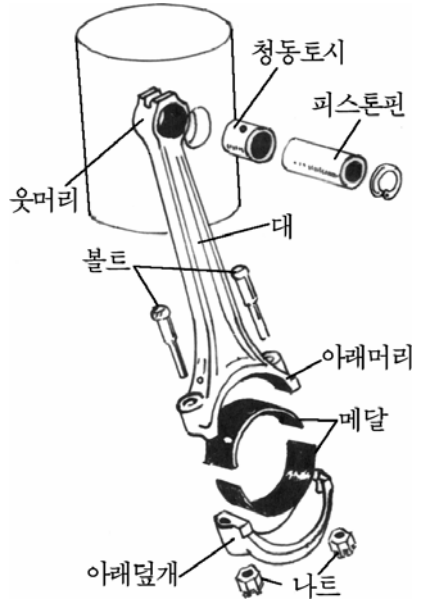
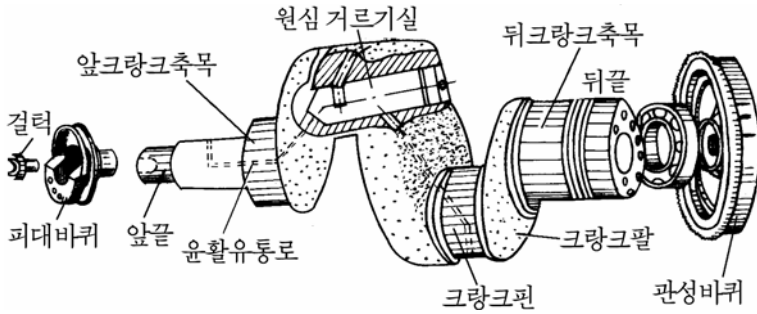



그림 2-11. 크랑크축

크랑크축목은 크랑크축을 받쳐주는 회전목이다.

크랑크축목의 수는 2개로부터 많은것(매 기통사이마다 받쳐주도록 된것)은 기통수보다 한개 더 많다.

《천리마 -28》호기관의 크랑크축목은 볼베아링에, 《천리마 -2000》호와 《풍년》호기관의 크랑크축목은 메달에 받쳐진다.

크랑크팔은 크랑크축목과 련결대회전목을 련결하는 부분이다. 크랑크축은 크랑크팔을 반경으로 회전한다.

《풍년》호기관의 크랑크팔에는 관성힘을 균형시키며 크랑크축의 구부림을 작게 하기 위한 균형추가 달려있다.

련결대회전목은 련결대아래머리가 련결되는 회전목이다.

련결대회전목의 속공간은 원심거르개실이다. 크랑크축목과 크랑크팔에 뚫린 통로를 거쳐 여기로 들어온 윤활유는 원심힘의 작용으로 거르어진다.

크랑크축의 앞끝은 계단축으로 되여있는데 여기에는 기관의 보조장치들을 전동하기 위한 전동치차와 피대바퀴 같은것들이 키로 고정된다.

크랑크축의 맨 앞끝에는 시동대를 끼우기 위한 걸턱이 맞추어지며 뒤끝에는 관성바퀴가 설치된다.

6) 관성바퀴

관성바퀴는 작업행정때 얻어진 력학적에네르기의 일부를 저축하여 크랑크축이 고르로운 속도로 돌아가게 하며 기관에 걸리는 과부하를 쉽게 이겨내게도 한다.

관성바퀴는 크랑크축의 후란지에 볼트와 핀으로 고정된다.

관성바퀴는 테두리에 질량이 집중된 주철바퀴형태로 되여있는데 바

깔테두리에는 시동전동기나 시동기관의 전동치차와 맞물리는 이발테가 맞추어져있다.

또한 관성바퀴옆면이나 테두리면에는 1번피스톤의 웃멎음점, 연료공급시기 및 점화시기를 찾기 위한 표식금이나 구멍이 있다. 이 표식들은 변틈을 조절할 때와 연료뽐프나 자석발전기를 기관에 설치할 때 리용된다.

관성바퀴뒤에는 동력전달장치의 크라치가 설치된다.

제3절. 가스분배기구

가스분배기구는 흡입변과 배기변들을 제때에 여닫아줌으로써 기통안에 공기를 흡입하고 연소가스를 기통밖으로 내보내는 역할을 한다.

가스분배기구에는 변이 기통머리에 놓이는 웃변식과 변이 기관 본체에 설치되는 아래변식이 있다.

《천리마-28》호기관에는 웃변식가스분배기구가 쓰인다.

1. 웃변식가스분배기구의 기본부분과 작용

웃변식가스분배기구는 변이 기통머리에 우로 배치된 기구이다.

웃변식가스분배기구는 분배축, 밀개, 밀대, 요동대, 변 및 변용수 등으로 이루어져있다.(그림 2-12)

분배축에는 한쪽이 볼록하게 두드러진 캄들이 만들어져있다. 캄의 수는 변의 수와 같다. 캄우에는 기관본체의 안내토시안에서 오르내리는 밀대와 밀개들이 놓인다.

요동대는 기통머리웃면에 설치된 요동대축에 끼워있는데 한끝은 밀대의 웃끝에, 다른 끝은 변의 웃끝에 맞대여있다.

크랑크축으로부터 전동되는 분배축이 돌면서 밀개를 우로 밀어주면 그림에서와 같이 밀개와 밀대가 우로 올라가게 되며 요동대의 한끝이 쳐들린다. 이때 요동대의 다른 끝머리는 변용수를 줄이면서 변을 내리누른다. 그리하여 변이 아래로 열리게 되며 흡입관 혹은 배기관이 기통의 속공간과 련결된다.

분배축이 더 돌아가면 눌리웠던 변용수가 복귀되게 되므로 변들은 제자리에 놓이며 밀대와 밀개는 아래로 내려간다.

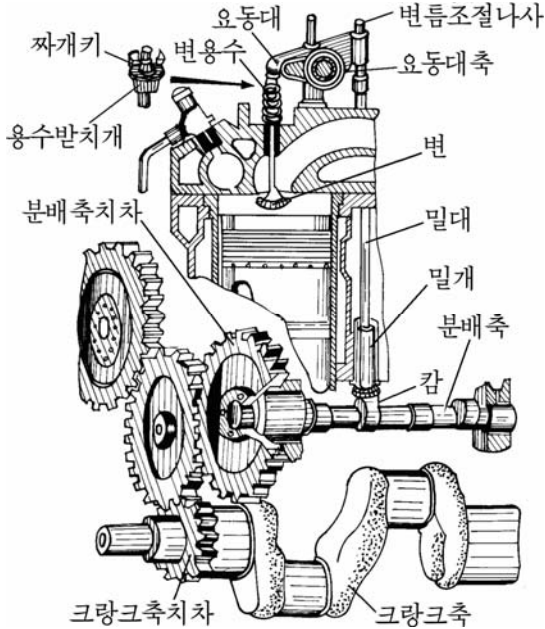



그림 2-12. 웃변식가스분배기구

이와 같이 분배축이 한바퀴 돌 때마다 흡입변과 배기변은 한번씩 열렸다가 닫긴다.

분배축과 기관의 다른 장치들을 전동하기 위하여 기관본체의 앞부분에 있는 분배치차실에는 여러개의 치차들이 맞물려있다.(그림 2-13)

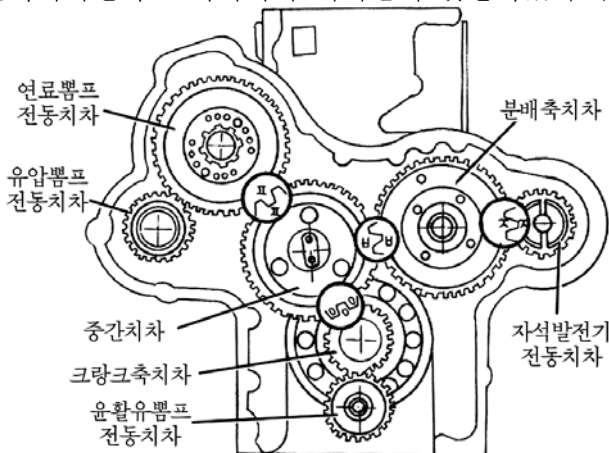



그림 2-13. 《천리마-28》 호뜨락또르기관의 치차들

연료뽐프전동치차와 분배축치차의 이발수는 크랑크축치차보다 두배 더 많다. 그러므로 크랑크축이 두바퀴 돌아가는 한 작업순환사이에 연료공급과 변의 여닫기는 작용이 한번씩 진행된다.

분배치차들의 이발에는 치차를 분해하였다가 맞출 때 서로 맞물려야 할 표식이 있다. 그러므로 그림 2-13과 같은 표식에 따라 맞물려야 연료공급시기 및 점화시기가 제대로 맞게 된다.

2. 변기구와 변틈

변기구에는 기통머리웃면에 설치되는 변, 변안내토시, 변용수, 용수받치개, 짜개키가 속한다.(그림 2-14의 ㄱ)

변은 머리의 원추모서리로 변구멍을 직접 여닫는다. 변이 열릴 때 이 모서리와 변자리에 생기는 원추가락지형통로로 공기가 흡입되거나 연소가스가 나간다.

변이 닫길 때 원추모서리는 변자리에 맞대여 통로를 꼭 막는다.

변꼬리는 변용수의 웃끝을 고정하는 부분이다. 용수받치개를 대고 2개의 짜개키로 변용수의 웃끝을 고정하기 위하여 꼬리부분에 고리홈이 파져있다.

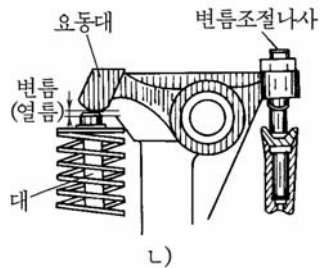
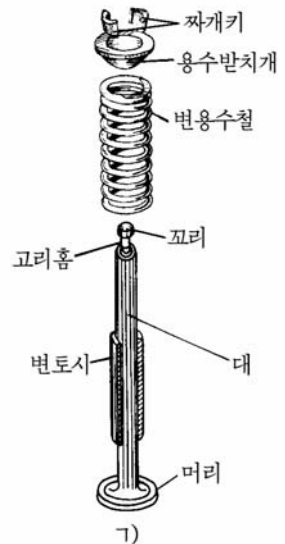
변용수는 변을 끌어당겨 변자리에 꼭 맞닿게 해준다.

변용수의 아래끝은 기통머리에 받쳐지며 웃끝은 변꼬리에 고정한 용수받치개에 받쳐진다.

변이 완전히 닫겨있을 때 요동대와 변대의 웃끝사이에 생기는 틈을 **변틈**이라고 한다.

변틈이 없으면 연소가스의 열을 받아 변들이 불어났을 때 변들이 제자리에 꼭 닫기지 못하게 되므로 기통안에서 압축가스가 새나갈 수 있다. 그래서 변틈을 **열틈**이라고도 한다.

그림 2-14. 변기구의 부분품들(ㄱ)과 변틈(ㄴ)

변틈의 크기는 기관과 변의 종류에 따라 다르나 대체로 0.25~0.35㎜

정도이다.

기관에 정해져있는 변틈을 제대로 조절해주지 않으면 변들이 완전히 닫기지 못하게 될뿐아니라 요동대와 충돌하여 빨리 못쓰게 되며 기통안에 들어가는 공기량도 적어지게 된다. 그러므로 변기구에서 충돌하는 소리가 날 때에는 반드시 변틈을 검사하고 조절해주어야 한다.

변틈의 크기는 요동대의 한끝에 틀어맞춘 조절나사로 조절한다.

이 조절나사를 조이면 요동대의 밀대쪽 부분이 내려가므로 변틈이 커진다.

변틈조절나사가 저절로 풀리지 않도록 하기 위하여 멈춤나트가 채워져있다.

3. 변의 여닫김시기

변의 여닫김시기와 열려있는 기간은 분배축의 캄테두리에 의하여 결정되며 크랑크축의 회전각으로 나타낸다.

변이 열리고 닫기는 시기를 크랑크축의 회전각으로 나타낸것을 **가스분배자리각**이라고 한다.

그림 2-15. 《천리마-28》호 기관의 가스분배자리각

기관의 성능을 높이는 중요한 방도의 하나는 기통안에 될수록 많은 공기(또는 가연성혼합물)를 흡입하고 연소가스를 기통밖으로 깨끗이 배기시키는것이다.

이렇게 하기 위하여 변의 여닫김은 피스톤의 멎음점들에서 시작되는것이 아니라 멎음점에 앞서 미리 열리기 시작하여 멎음점을 지나 늦어 닫기게 된다. 즉 변들이 열려있는 기간은 피스톤의 한 행정기간보다 길다.

《천리마 -28》호기관에서 변의 여닫김시기를 가스분배자리각으로 보면 다음과 같다.(그림 2-15)

배기변열림은 피스톤의 아래멎음점에 앞서 46°에서 미리 시작된다. 이렇게 미리 열어줌으로써 연소가스가 빠져나가고 기통안의 압력이 퍽 낮아진 상태에서 피스톤이 우로 올라가게 된다. 따라서 배기행정때 피스톤의 운동을 방해하는 가스의 힘이 훨씬 작아진다.

배기변닫김은 웃멎음점을 지나 14°에서 끝난다. 배기변을 이렇게 늦어 닫기도록 하는것은 기통안의 압력과 흐름관성을 리용하여 연소가스를 깨끗이 배기시키기 위해서이다.

결국 배기변열림자리각은 46°+180°+14°=240°이다.

흡입변열림은 피스톤의 웃멎음점에 앞서 미리 시작된다.

그림에서 흡입변의 열림앞섬각은 8°이다. 이렇게 함으로써 피스톤이 웃멎음점에서 아래로 내려오기 시작할 때 흡입변이 완전히 열려있게 되며 흡입행정의 처음부터 많은 공기가 기통안으로 들어오게 된다.

흡입변닫김은 아래멎음점을 지나 크랑크축회전각으로 22°에서 끝난다. 이때 기통안의 압력은 대기압보다 낮다.

흡입변의 열림자리각은 8°+180°+22°=210°이며 크랑크축의 반회전각보다 크다.

《풍년》호기관에서 흡입변의 열림앞섬각과 배기변의 닫김늦음각은 14°이며 흡입변의 닫김늦음각과 배기변의 열림앞섬각은 46°이다.

가스분배자리각에 의하여 기관의 실제 흡입행정은 흡입변이 열린 다음부터, 실제 배기행정은 배기변이 열린 다음부터 시작된다는것을 알수 있다.

복습문제

1. 웃변식가스분배기구의 구조작용을 략도로 그리고 설명하여라.
2. 변틈이란 무엇이며 변틈이 왜 필요한가?
3. 4행정기관에서 분배축치차의 이발수가 크랑크축의 이발수보다 두배 더 많은 리유는 무엇인가?
4. 가스분배자리각으로 변의 여닫김시기와 기관의 실제작업과정을 설명하여라.

상식

밀개는 왜 돌아가게 하였는가?

가스분배기구의 밀개를 돌아가게 한것은 어느 한쪽만 닳지 말고 모든 면이 고르롭게 닳도록 하기 위해서이다.

가스분배축이 돌아갈 때 거기에 있는 캄의 작용을 받아 밀개가 돌면서 우로 올라가게 된다. 이때 밀개가 돌면서 작용하지 않으면 캄과 맞닿는 면만 심하게 닳아 인차 못쓰게 된다. 그러므로 밀개가 고루 닳도록 하기 위하여 캄자름면의 중심과 밀개축중심이 3㎜정도로 편심되도록 하였다.

가스분배축의 캄이 얼마나 닳으면 못쓰게 되는가?

가스분배축의 캄에 의한 변의 들림높이는 흡입에서 7.14㎜(턱의 전체 크기는 42.06㎜), 배기에서 7.94㎜(턱의 전체 크기는 42.86㎜)이다.

가스분배축의 캄이 닳아 들리는 높이가 1㎜이상 차이나면 기관성능에 영향이 미치기때문에 분배축을 다시 갈아쓰거나 새것과 바꾸어 맞추어야 한다.

웃변식과 아래변식가스분배기구의 대비

① 웃변식은 변이 기통우에서 여닫기게 된것이다.

밀개로부터 변에 운동을 넘겨주기 위하여 밀대와 요동대가 있어야 하기때문에 구조가 복잡하고 기관의 높이가 커지는것이 결함이다.

그러나 기통머리에 변을 설치하면 연소실이 보다 밀집되며 랭각걸면이 작아지고 압축비를 높일수 있다. 또한 가스통로가 간단해지고 변의 직경을 늘일수 있으므로 기통의 채움량을 늘일수 있다.

이런데로부터 웃변식은 연소실의 상대적용적이 작으며 압축비가 큰 디젤기관에 널리 리용된다.

② 아래변식은 변이 연소실아래 혹은 기통의 한쪽 옆에서 여닫기게 된것이다. 아래변식은 연소실이 한쪽으로 치우쳐서 길죽하게 되므로 압축비를 높이는데 제한성이 있으며 연소실의 걸면적이 커지는 결함이 있다. 또한 가스통로가 꺾이므로 흐름저항이 크며 기통의 채움량을 줄인다.

아래변식은 압축비가 작은 휘발유기관에만 적용되고있다.

참고자료

《천리마-28》호뜨락또르치차들의 각인표시방법

○ 크랑크축치차에서는 키홈과 일치되는 이발로부터 왼쪽으로 세번째 이발에 〈0〉표식을 한다. 그러면 키홈과 일치되는 이발과 표식을 한 이발사이에는 한개의 이발이 놓이게 된다.

○ 분배축치차에서는 먼저 그것의 중심과 설치못구멍의 중심을 지나는 연장선과 맞닿는 왼쪽이발에 중간치차를 맞추는 〈ㅂ〉표식을 하며 오른쪽 이발로부터 시계바늘이 도는 방향으로 두번째 이발과 세번째 이발사이에 자석발전기전동치차와 맞추는 〈ㅈ〉표식을 한다.

○ 연료뽐프전동치차에서는 그것의 중심으로부터 35mm 떨어져있는 구멍가운데서 왼쪽 첫번째 구멍의 중심과 치차중심으로부터 37mm 떨어져있는 구멍가운데서 오른쪽 첫번째 구멍의 중심을 잇는 선과 닿는 오른쪽이발에서 시계바늘이 도는 방향과 반대방향으로 첫번째 이발에 〈ㅍ〉표식을 한다.

○ 중간치차에서는 먼저 크랑크축치차와 맞물리는 이발에 〈00〉표식을 한 다음 이발에서 시계바늘이 도는 방향과 반대방향으로 10개의 이발을 지난 홈사이에 가스분배치차와 맞물리는 기호 〈ㅂ〉표식을 한다. 그리고 시계바늘이 도는 방향으로 24개의 이발을 지나 연료뽐프와 맞물리는 기호 〈ㅍ〉표식을 한다.

○ 자석발전기전동치차에서는 가속기턱이 맞추어지는 홈의 중심을 따라 그은 선과 닿는 이발에서 시계바늘이 도는 방향과 반대방향으로 두번째이발에 〈ㅈ〉표식을 한다.

제4절. 연료공급계통

1. 디젤기관의 연료공급계통도

1) 디젤유의 성질

뜨락또르기관에는 디젤유를 쓴다. 이 디젤유는 휘발유보다 무겁고(밀도가 0.83~0.85g/㎤) 끈기도 크다.

디젤유의 자연발화온도는 압축된 공기의 압력이 3㎫일 때 180~200℃이다.

분사기에서 분사된 디젤유는 압축행정끝의 연소실온도가 디젤유의 자연발화온도보다 퍽 높지만 인차 연소되지 않는다. 그것은 압축된 공기의 열을 받아서 연료가 연소될 때까지 일정한 기간이 있어야 하기때문이다. 이 기간을 **자연발화지연기간**이라고 한다.

자연발화지연기간이 길수록 많은 연료가 연소실에 모였다가 연소되기때문에 압력이 갑자기 높아지면서 충격이 생기고 기관의 출력이 떨어지게 된다.

디젤유의 자연발화성질을 특징짓는 비교수를 **세탄가**라고 한다.

세탄가가 클수록 자연발화지연기간이 짧다.

뜨락또르에 쓰이는 디젤유의 세탄가는 40~50이다.

디젤유에는 여름용과 겨울용이 있다.

바깥온도가 0℃ 아래로 내려가면 연료가 얼수 있으므로 이때에는 겨울용디젤유를 써야 한다.

2) 연료공급계통의 기본부분들과 연료통로

디젤기관에서 디젤유와 공기의 혼합물은 압축행정끝에 연소실에서 만들어지는데 휘발유기관에서 가연성혼합물을 만드는 기간에 비하여 거의 10~15배나 짧다. 그리고 연료를 연소실에 매우 작은 알갱이들로 고르롭게 분사하여준다면 혼합물이 잘 만들어지며 쉽게 연소될수 있다.

디젤유를 높은 압력으로 그리고 안개모양으로 분사하면 디젤유 알갱이들이 연소실의 모든 공간에 빨리 퍼져 공기와 잘 혼합된다.

그러므로 연료공급계통에는 연료뽐프, 분사기와 같은 정밀한 장치들이 있으며 2개의 거르개를 설치하여 연료를 세밀하게 거른다.

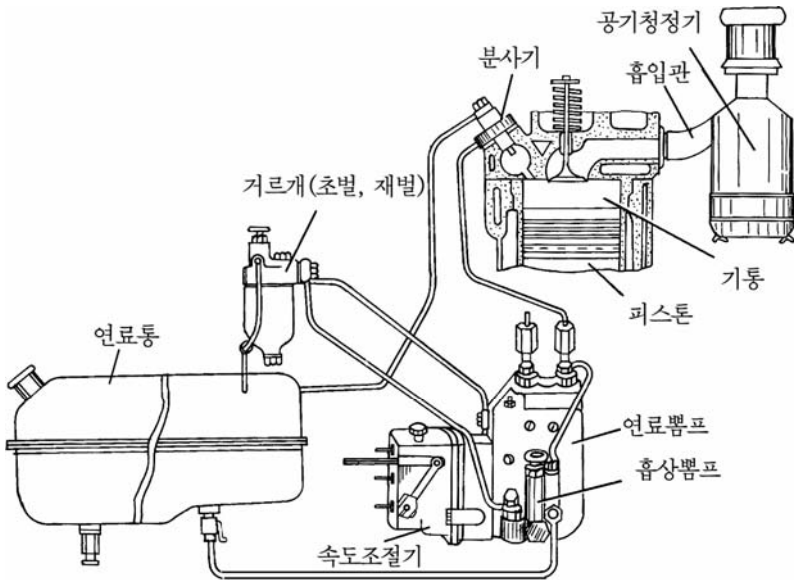
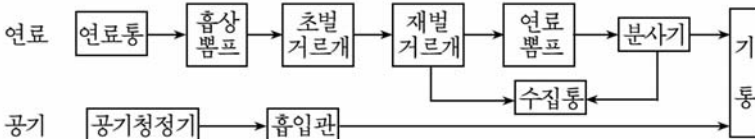



그림 2-16. 《천리마-28》 호뜨락또르기관의 연료공급계통

연료공급계통의 기본부분은 연료통, 흡상뽐프, 초벌거르개, 재벌거르개, 연료뽐프, 분사기 및 이것들을 련결하는 연료도관들로 이루어져있다.(그림 2-16)

연료통에는 쇠그물을 통하여 디젤유를 깨끗이 받아서 넣는다. 연료통안의 연료량은 주입구멍에 끼워있는 검사자로 알아본다.

연료통밑에 있는 코크를 열어놓으면 도관을 따라 흘러나가는 연료가 흡상뽐프에 의하여 초벌거르개와 재벌거르개를 차례로 지나면서 거르어진다.

깨끗하게 거르어진 연료는 속도조절기가 달린 연료뽐프로 들어간다.

연료뽐프는 일정한 량의 연료를 기통의 작업순서대로 분사기에 압송한다. 그리하여 연소실에 설치된 분사기는 디젤유를 높은 압력으로 안개처럼 분사한다.

연료뽐프에 남은 연료는 역류관을 따라 흡상뽐프로 되돌아가며 분사기와 재벌거르개에서 새나가는 연료는 수집도관으로 빠진다. 이 연료는 수집통을 설치하여 받는다.

한편 바깥공기는 흡입행정때 공기청정기와 흡입관을 통하여 직접 기통안으로 들어가게 된다.

《풍년》호기관의 연료공급계통은 《천리마-28》호기관과 달리 연료통과 흡상뽐프사이에 초벌거르개가 있다.

2. 연료거르개와 흡상뽐프

1) 연료거르개

연료속에 기계적잡물, 먼지, 물 같은것들이 섞여있으면 연료뽐프와 분사기를 비롯한 정밀한 부분품들이 빨리 마모되고 녹이 쓸어 못쓰게 되며 기관의 성능도 나빠진다.

또한 연료통로를 메우거나 겨울에 물이 얼어붙어 연료가 제대로 공급되지 못하여 기관이 멎을수도 있다. 그러므로 디젤유를 깨끗이 거르는것은 매우 중요한 의의를 가진다.

연료거르개들은 불순물들을 잡기 위한 거르기요소와 앙금실의 역할을 하는 본체로 이루어져있다.

초벌거르개의 거르기요소는 쇠그물 혹은 얇은 판묶음으로 되여있다.(그림 2-17)

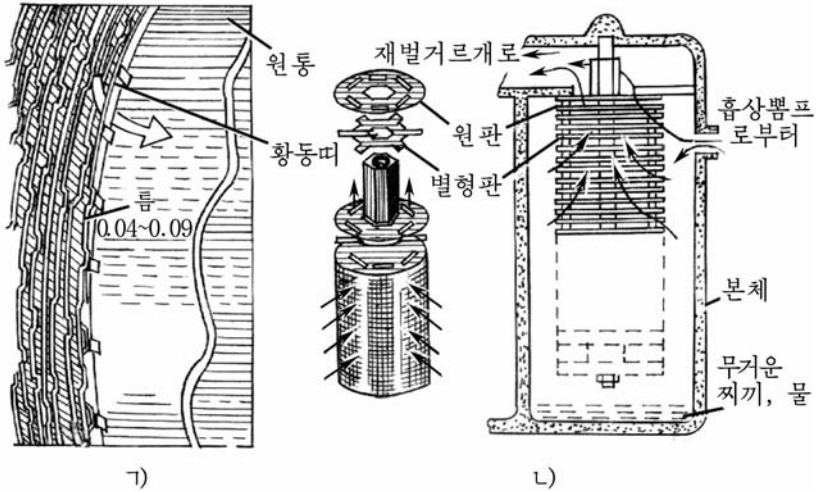



그림 2-17. 초벌거르개

쇠그물거르기요소는 주름이 있는 원통에 황동띠 또는 쇠줄을 촘촘히 감아놓은것이다. 황동띠 또는 쇠줄에는 일정한 간격으로 높이가 0.04~0.09㎜정도인 턱들이 있다.(그림 2-17의 ㄱ)

그러므로 원통의 바깥둘레에는 턱의 높이와 같은 수많은 틈들이 생기게 되며 연료속에 섞인 불순물들을 잡을수 있다. 이러한 거르기요소는 《풍년》호기관의 초벌거르개에 쓰인다.

얇은 판묶음으로 된 거르기요소는 속이 빈 6각대에다 두께와 형태가 다른 황동판들을 끼워놓은것이다.(그림 2-17의 ㄴ) 두께가 0.15㎜인 원판들사이마다 0.07㎜ 두께의 별형판들을 끼웠으므로 이것보다 큰 불순물들을 잡을수 있다. 이러한 거르기요소는《천리마-28》호기관의 초벌거르개에 쓰인다.

그림 2-17의 ㄴ)에서와 같이 연료는 흡상뽐프로부터 자름면이 넓은 본체의 속공간으로 들어가면서 흐름속도가 갑자기 떠진다. 이때 무거운 찌끼들과 물은 밑으로 가라앉는다. 다음에 거르기요소에 의하여 불순물들을 잡는다.

거르기요소의 틈새로 들어간 연료는 원판둘레의 수직통로를 거쳐 재벌거르개로 나간다.

재벌거르개는 초벌거르개로 잡지 못한 작은 찌끼들과 타르물질들을 갈라내며 연료를 깨끗하게 거른다.

재벌거르개의 거르기요소는 쇠그물판에 거르기종이를 감고 그우에 면실을 여러겹으로 사귀게 감은 실토리이다.(그림 2-18)

실토리를 4각대에 끼우고 웃끝을 당김용수로 당겨주므로 실토리웃면은 웃판에 빽빽하게 맞대여있다.

초벌거르개를 거쳐 재벌거르개의 본체안으로 들어온 연료는 여러겹으로 된 실층과 종이층을 지나면서 거르어진다. 깨끗한 연료는 쇠그물판과 4각대사이의 통로를 따라 우로 올라가 연료뽐프로 들어가게 된다.

거르기실바닥에 가라앉은 무거운 찌끼와 물은 본체밑에 있는 코크로 뽑아버린다.

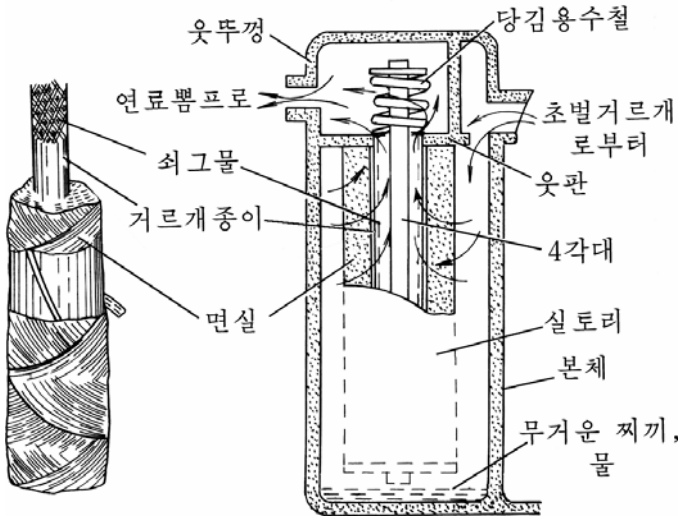



그림 2-18. 재벌거르개

재벌거르개의 웃뚜껑에는 연료공급계통에 스며든 공기를 배기시키기 위한 공기변이 있다. 기관이 시동되였을 때 공기변을 열고 연료거품이 없어질 때까지 공기를 뽑아버린 다음에는 공기변을 꼭 틀어맞춘다.

2) 흡상뽐프

연료통안의 연료를 일정한 압력으로 흡입해야 높은 곳에 설치되여있는 거르개의 저항을 이겨내고 연료뽐프로 보내줄수 있다.

흡상뽐프는 연료뽐프의 본체에 붙어있는데 캄에 의하여 작용하는 피스톤식뽐프이다.

기본부분은 피스톤과 피스톤용수, 밀개와 밀개용수, 흡입변과 배출

변 및 본체 등으로 이루어져있다.(그림 2-19의 ㄱ)

피스톤은 캄과 피스톤용수의 작용으로 본체안에서 왕복운동을 한다.

본체에는 피스톤의 아래웃공간 및 변들과 련결된 통로가 있다.

피스톤이 피스톤용수의 힘에 의하여 우로 운동할 때(그림 2-19의 ㄴ) 피스톤아래공간의 압력은 낮아지고 웃공간의 압력은 높아진다. 그러므로 아래공간으로는 연료통의 연료를 흡입하고 웃공간에 있던 연료는 연료거르개로 배출된다.

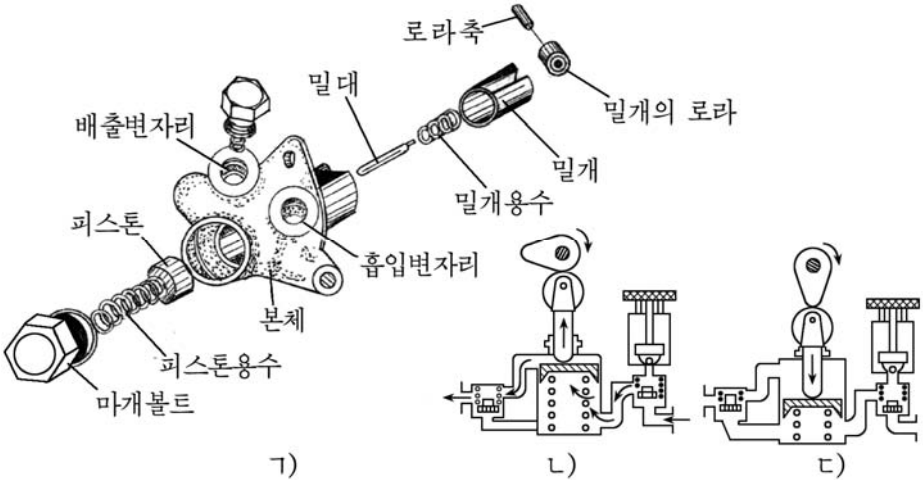



그림 2-19. 흡상뽐프

연료뽐프의 캄에 의하여 피스톤이 아래로 운동할 때(그림 2-19의 ㄷ) 피스톤아래공간의 연료는 배출변을 열고 피스톤웃공간으로 들어가게 된다.

흡상뽐프는 이와 같은 과정을 되풀이하면서 연료를 흡입하여 거르개로 압송한다.

이때 연료의 압력은 기관의 연료소비량에 관계없이 0.2~0.25㎫정도에서 거의 일정하게 보장된다. 이것은 피스톤이 우로 올라가는 행정거리가 피스톤웃공간의 압력에 따라 달라지기때문이다.

피스톤웃공간의 압력은 기관에 걸린 부하와 연료소비량에 관계된다.

《풍년》호기관의 흡상뽐프에는 수동뽐프가 달려있다.

수동뽐프는 기관을 시동할 때 연료공급계통에 들어온 공기를 배기시키는데 쓰인다. 재벌거르개의 공기변을 열어놓고 수동뽐프질하면 공기가 밖으로 배기된다.

3. 연료뽐프

연료뽐프는 정해진 시기에 일정한 량의 연료를 높은 압력으로 분사기에 압송하는 역할을 한다.

뜨락또르기관에는 기통수와 같은 플란쟈쌍을 가지고있는 뽐프가 쓰인다. 이러한 플란쟈식뽐프는 플란쟈와 플란쟈토시사이의 틈이 매우 작으며(1~6㎛) 일정한 길이를 가지고있기때문에 밀폐가 좋을뿐아니라 연료를 높은 압력으로 압송할수 있다.

1) 연료뽐프의 구조

기본부분은 본체, 캄축, 밀개, 플란쟈쌍, 압송변, 뽐프머리 및 연료공급량조절기구 등으로 이루어져있다.(그림 2-20)

본체는 옆벽에 의하여 기관의 분배치차실에 고정되는데 여기에는 연료뽐프의 모든 부분이 설치된다. 즉 본체안에는 캄축과 밀개가 놓이고 우에는 뽐프머리가 설치되며 앞벽에는 연료공급량조절기구가 맞추어져있다. 본체의 캄축실에는 윤활유가 들어있다.

또한 본체앞에는 흡상뽐프가, 뒤에는 속도조절기가 설치된다.

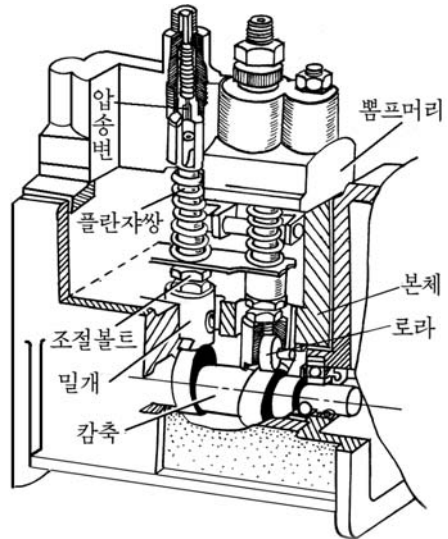
캄축은 기통수만 한 캄을 가지고있으며 2개의 볼베아링에 받쳐져있다.

앞끝에는 캄축과 스프라인으로 련결되는 조절판과 토시우에서 공회전하게 된 전동치차가 2개의 련결볼트로 련결된다.

그림 2-20. 연료뽐프

캄축의 뒤끝에는 튐성마찰판에 의하여 속도조절기의 전동치차가 련결되여있다.

밀개는 캄축의 회전운동을 플란쟈의 왕복운동으로 전환한다.

캄을 따라 미끄는 밀개의 아래부분에는 로라가 달려있으며 플란쟈와 접촉하는 우에는 조절볼트가 꽂혀있다. 이 조절볼트는 연료공급시기를 조절하는데 쓰인다.

플란쟈쌍은 뽐프머리에 나사로 고정되는 플란쟈토시와 플란쟈용수가 끼워있는 토시안에서 왕복운동하는 플란쟈로 이루어져있다.(그림 2-21)

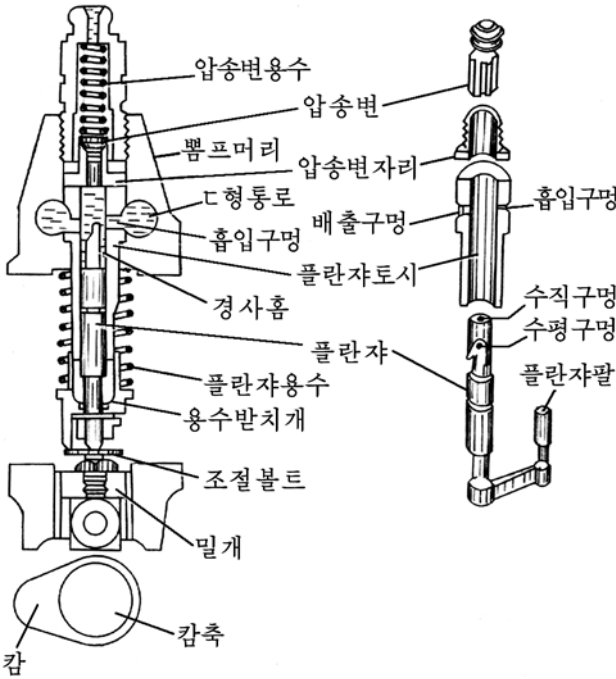



그림 2-21. 플란쟈쌍과 공급변

플란쟈토시에는 옆으로 흡입구멍과 배출구멍이 뚫리여있다. 이 구멍들은 뽐프머리의 ㄷ형통로에 놓인다.

플란쟈의 웃부분에는 수직구멍과 련결되여있는 수평구멍 및 경사홈이 있다. 이것들은 연료공급량을 조절할 때 플란쟈웃공간으로부터 ㄷ형통로로 연료를 배출시키기 위한것이다.

플란쟈아래끝에는 플란쟈팔이 맞추어져있다.

연료공급량조절기구는 연료공급량조절대, 걸쇠 등으로 이루어져있는데 걸쇠홈에 플란쟈팔이 끼워있다.(그림 2-22)

연료공급량조절대를 오른쪽 또는 왼쪽으로 움직이면 플란쟈가 토시안에서 돌아가게 된다.

연료공급량조절대는 속도조절기를 거쳐 운전실에 있는 연료공급손잡이 또는 디디개와 련결되여있다.

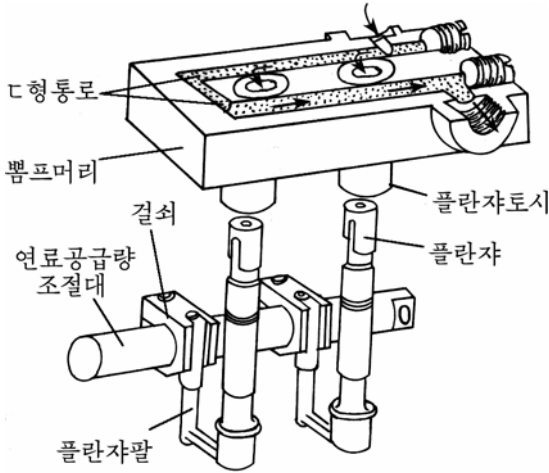



그림 2-22. 연료공급량조절기구

압송변은 연료공급이 끝날 때 고압도관안의 압력을 빨리 낮추어줌으로써 연료의 맥동흐름을 적게 하고 분사기로부터 연료분사가 깨끗하게 되도록 한다. 이 작용은 압송변이 닫길 때 웃부분에 있는 감압띠가 피스톤처럼 작용함으로써 실현된다.

압송변을 변자리에 눌러주고있는 용수의 압력은 1.2~1.4㎫이다. 그러므로 플란쟈웃공간에서 연료압력이 이보다 높을 때 압송변이 들리게 된다.

뽐프머리는 2개의 심는볼트로 본체에 고정되여 플란쟈쌍과 압송변을 설치하여준다.

뽐프머리의 웃부분은 련결나트에 의하여 련결되는 고압도관을 거쳐 분사기와 통한다.

뽐프머리의 ㄷ형통로는 재벌거르개로부터 오는 흡입관 및 흡상뽐프로 되돌아가는 역류도관과 련결되여있다.

ㄷ형통로의 압력을 일정하게 보장하기 위하여 역류도관이 련결되는 부분에 역류변이 맞추어진다. 이 변이 열릴 때 연료는 ㄷ형통로에서 흡상뽐프로 되돌아가게 된다.

2) 연료뽐프의 작용

연료공급작용은 플란쟈가 캄축의 캄에 의하여 우로 운동하고 플란쟈용수에 의하여 아래로 운동하면서 진행된다.(그림 2-23)

플란쟈가 아래로 내려올 때 플란쟈토시안의 압력은 차츰 낮아진다. 그리하여 플란쟈웃면이 흡입구멍의 웃턱을 지나는 순간부터 ㄷ형통로안의 연료가 플란쟈토시안으로 들어가게 된다.(그림 2-23의 ㄱ) 이 연료는 플란쟈웃면의 수직구멍을 거쳐 경사홈에도 들어간다.

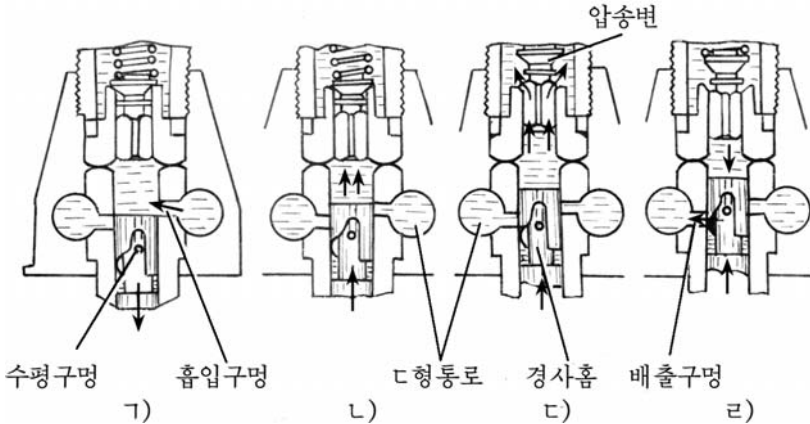



그림 2-23. 플란쟈의 연료공급작용

플란쟈가 우로 올라가기 시작하면 처음에는 흡입구멍으로 연료의 일부가 나가다가 이 구멍이 플란쟈에 의하여 막힌 다음부터 토시안의 연료압력이 높아진다.(그림 2-23의 ㄴ) 즉 플란쟈웃면이 흡입구멍의 웃턱을 지나 올라가면 연료의 압력이 갑자기 높아진다.

연료의 압력에 의하여 압송변이 들리면 분사기로 연료가 공급된다.(그림 2-23의 ㄷ)

플란쟈가 얼마간 더 올라가면 플란쟈의 경사홈과 토시의 배출구멍이 맞서게 되며 연료의 압력은 갑자기 낮아진다. 이때 압송변은 용수의 힘에 의하여 닫기고 분사기에로의 연료공급은 끝난다.(그림 2-23의 ㄹ) 플란쟈웃공간의 연료는 수직구멍, 수평구멍, 경사홈 및 토시의 배출구멍을 거쳐 ㄷ형통로로 나간다.

플란쟈는 오르내리면서 우와 같은 작용을 되풀이한다.

연료공급량조절은 연료공급량조절대를 움직여 플란쟈를 돌려주는 방법으로 한다. 이때 플란쟈의 경사홈과 토시의 배출구멍이 맞서는 순간 즉 연료공급마감순간이 빨라지거나 늦어지게 된다.(그림 2-24)

플란쟈를 왼쪽으로 돌려놓으면 경사홈과 배출구멍이 일찌기 맞서게 되므로 연료공급이 빨리 끝난다. 이때 플란쟈의 연료공급거리 h_1은

짧아지고 그만큼 연료공급량이 적어진다. (그림 2-24의 ㄱ)

플란쟈를 오른쪽으로 돌려놓으면 경사홈과 배출구멍이 보다 늦게 맞서게 되므로 연료공급이 늦게 끝난다. 그리하여 플란쟈의 연료공급거리 h_2은 길어지며 연료공급량도 많아진다. (그림 2-24의 ㄴ)

그림 2-24. 연료공급량조절작용
ㄱ) 공급량이 작을 때,
ㄴ) 공급량이 많을 때

연료공급량조절대에 있는 걸쇠의 설치위치를 옮겨놓으면 매 기통에 공급되는 연료량을 조절할수 있다. 이렇게 하여 모든 기통에 꼭같은 량의 연료가 공급되도록 조절한다.

연료공급시기는 조절판(그림 2-25)을 돌려놓는 방법으로 맞춘다.

연료공급시기는 연료뽐프로 연료를 공급하기 시작하는 순간부터 피스톤이 웃멎음점에 도달했을 때까지의 크랑크축회전각으로 나타내는데 이것을 **연료공급앞섬각**이라고 한다.

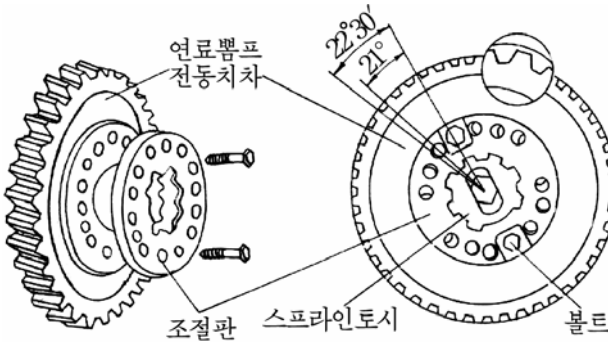



그림 2-25. 연료뽐프전동치차와 조절판

연료뽐프를 기관에 설치할 때에는 정해진 연료공급앞섬각에 맞추어야 하며 연료공급시기가 달라졌을 때에는 정확하게 조절하여야 한다.

조절판은 연료뽐프전동치차와 캄축을 련결해주는데 캄축과는 스프라인으로, 연료뽐프전동치차와는 2개의 볼트로 련결되여있다. 이 볼트를 꽂는 구멍은 치차와 조절판에 각각 14개씩 있다.

연료공급시기를 조절하려면 볼트를 뽑고 조절판과 캄축만 약간 돌려놓은 다음 볼트를 다른 두 구멍에 맞추면 된다.

이때 캄축을 돌아가던 방향으로 돌려놓으면 연료공급시기가 빨라지고 반대로 돌리면 늦어진다.

볼트를 한 구멍 옮겨맞출 때 캄축을 1°30' 돌려놓는것으로 되며 연료앞섬각은 3° 달라진다.

밀개우에 있는 조절볼트(그림 2-20)는 기통마다 연료공급시기를 따로따로 조절할 때 쓰인다. 이 조절볼트를 약간 풀어 밀개의 높이를 높이면 플란쟈가 올라갈 때 토시의 흡입구멍을 일찍 막아주게 되므로 연료공급시기가 빨라지며 조이면 늦어지게 된다.

4. 분사기

분사기는 연료뽐프로부터 공급된 연료를 연소실에 작은 알갱이로 분사하는 역할을 한다.

1) 분사구의 종류

분사구는 연소실에 꽂혀있으면서 분사구멍을 직접 여닫아주는 분사기의 아래부분이다. 분사구에서 분사되는 연료알갱이가 작고 고르로울수록 연료가 잘 연소되고 기관의 성능이 좋아진다.

분사구와 분사바늘은 하나의 쌍으로 만들어져있다.(그림 2-26의 ㄱ)

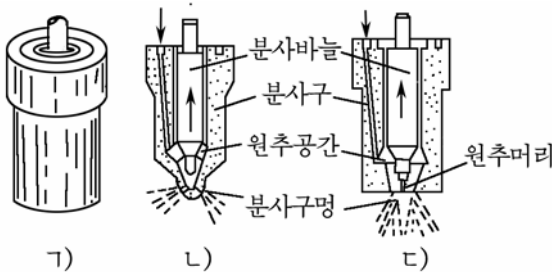



그림 2-26. 분사구의 종류

분사구는 분사바늘끝의 형태에 따라 원추머리가 없는것과 있는것으로 나눈다.

원추머리가 없는 분사바늘(그림 2-26의 ㄴ)은 만들기 쉬우나 분사구에 직경이 0.25~0.3㎜ 되는 몇개의 분사구멍을 뚫어야 한다. 그러므로 연료를 작은 알갱이로 분사할수는 있지만 분사구멍이 작아서 그것을 만들기 힘들고 구멍이 쉽게 멜수 있다.

원추머리가 있는 분사바늘(그림 2-26의 ㄷ)은 만들기는 힘드나 분사구에 직경이 1~1.5㎜ 되는 한개의 분사구멍이 있어도 된다. 여기서 연료는 분사바늘이 열릴 때 분사바늘끝의 원추머리와 분사구멍사이에 생기는 0.02~0.06㎜의 좁은 고리형틈으로 분사된다.

2) 분사기의 구조작용

그림 2-27에 분사구멍이 한개이고 원추머리가 있는 밀폐형분사기를 주었다.(그림의 ㄱ)

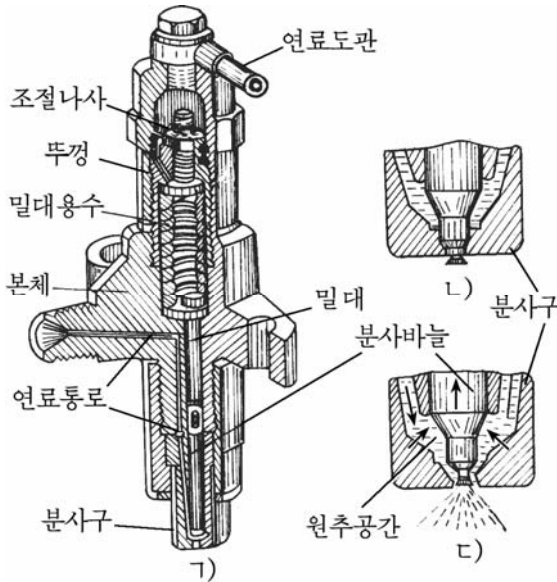



그림 2-27. 밀폐형분사기

분사기는 본체와 거기에 고정나트로 꽉 조여져있는 분사구로 이루어져있다.

본체안에는 연료통로, 밀대, 밀대용수 및 조절나사가 있고 조절나사가 있는 웃부분에 뚜껑이 씌워져있다.

밀대용수의 힘은 밀대를 거쳐 분사바늘을 누르고있으므로 원추머리는 분사구멍을 막고있다.(그림 2-27의 ㄴ)

연료뽐프로부터 공급되는 연료는 고압도관과 분사기본체의 통로를 따라 분사구안의 원추공간으로 들어간다. 이때 연료의 높은 압력에 의하여 분사바늘이 0.35~0.4㎜만큼 들리면서 좁은 고리형틈으로 연료가

안개처럼 분사된다.(그림 2-27의 ㄷ)

원추공간의 연료압력이 낮아지면 눌리웠던 밀대용수의 힘에 의하여 분사바늘은 제자리로 내려앉으면서 분사구멍을 막는다.

분사압력은 조절나사로 용수힘을 달리하여 조절한다. 조절나사를 조여 용수힘을 세게 하면 분사압력이 높아진다. 조절나사는 멈춤나트로 풀리지 않도록 고정한다.

밀대가 마모되였을 때 새나온 연료를 받기 위하여 뚜껑우에는 연료도관이 련결되여있다.

5. 속도조절기

속도조절기는 기관에 걸리는 부하의 크기에 알맞게 연료공급량을 자동적으로 조절하여 기관의 회전수와 뜨락또르의 주행속도를 고르롭게 보장하는 역할을 한다.

기관의 회전수는 공급되는 연료량에 따라 달라지며 뜨락또르의 주행속도도 기관의 회전수와 변속단에 따라 변한다. 그런데 여러가지 작업조건에서 기관에 걸리는 부하의 크기가 미처 손쓸새없이 끊임없이 변하기때문에 거기에 알맞게 디디개나 손잡이로 연료공급량을 조절하기는 힘들다.

만일 부하의 크기에 따라 연료공급량을 제때에 조절하지 못하여 기관회전수와 뜨락또르의 주행속도가 제멋대로 달라진다면 연료가 쓸데없이 랑비되고 부분품이 빨리 마모되여 못쓰게 될뿐아니라 속도가 고르롭지 못하여 농기계의 작업질도 나빠질수 있다.

속도조절기는 기관에 큰 부하가 걸리면 연료를 많이 보내주고 작은 부하가 걸렸을 때에는 연료공급량을 줄여 기관의 회전수와 뜨락또르의 속도가 제멋대로 달라지지 못하게 한다.

뜨락또르기관에는 모든 작업상태에서 자동적으로 작용하는 속도조절기가 설치되여있다.

속도조절기는 본체안에 맞추어져있는 속도조절기축, 원심추, 밀개, 쌍가지 및 받침턱 등으로 이루어져있다.(그림 2-28)

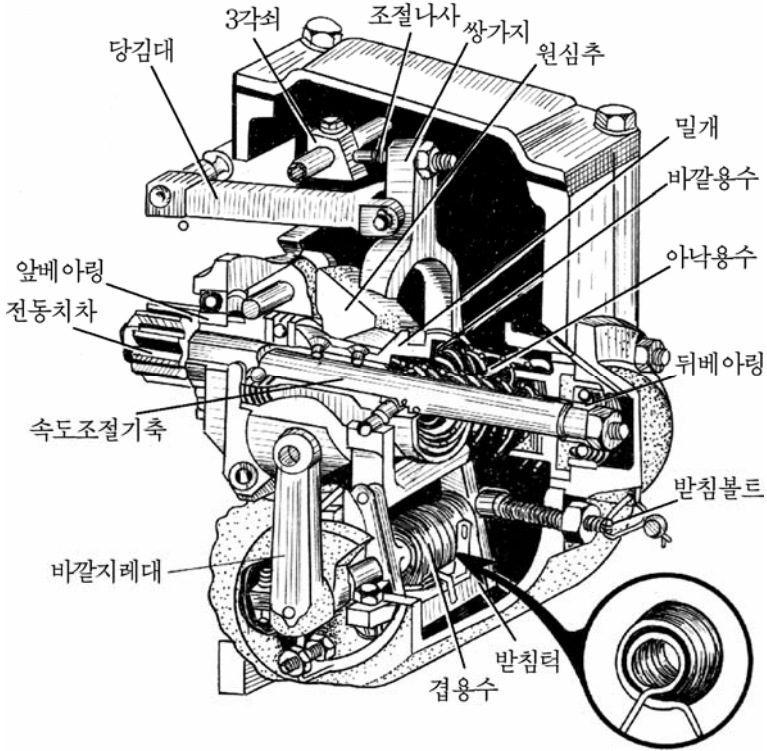



그림 2-28. 속도조절기의 구조

속도조절기축은 연료뽐프의 캄축으로부터 전동되며 앞뒤베아링에 받쳐져있다.

속도조절기축에는 2개의 원심추와 밀개, 아낙 및 바깥용수가 설치되며 밀개의 홈에는 쌍가지가 끼워진다.

쌍가지의 웃부분은 당김대를 거쳐 연료공급량조절대와 련결되며 아래부분은 받침턱과 바깥지레대를 거쳐 운전실에 있는 연료공급손잡이 혹은 디디개와 련결되여있다.

속도조절기의 작용은 다음과 같다.(그림 2-29)

속도조절기는 연료공급손잡이나 디디개의 어떤 위치에서도 부하의 크기에 따라 연료공급량을 자동적으로 조절하여준다. 이 작용은 부하의 크기에 따라 회전수가 달라질 때 원심추의 원심힘이 변하면서 연료공급량조절대를 움직여줌으로써 실현된다.

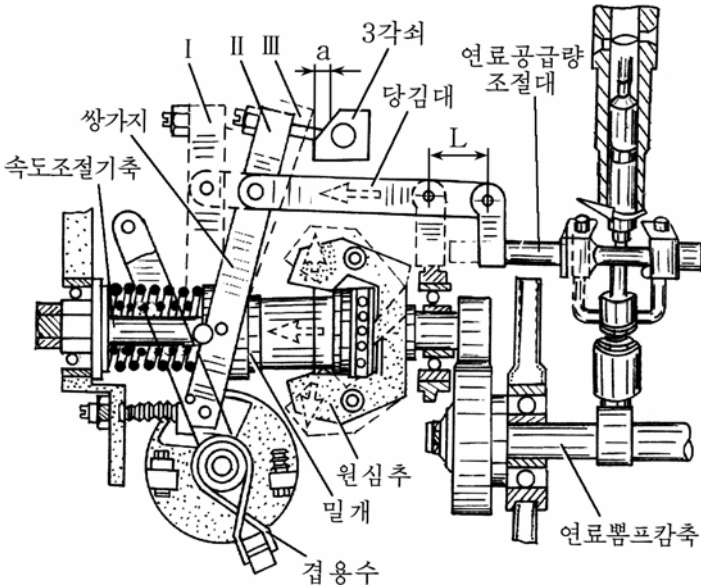



그림 2-29. 속도조절기의 작용략도

연료공급량조절대의 어떤 위치에서 부하가 커졌다면 속도조절기축의 회전수가 낮아지고 원심힘은 작아져서 원심추가 안쪽으로 오무라들게 된다.

이때 속도조절기축에 끼워있는 용수힘에 의하여 밀개가 오른쪽으로 밀리면서 쌍가지와 당김대 및 연료공급량조절대를 움직여 연료공급량을 많게 한다. 따라서 기관의 회전수가 낮아지지 않도록 한다.

부하가 작아져서 원심힘이 커지면 원심추가 벌어지면서 밀개를 왼쪽으로 밀어준다. 이때 속도조절기축의 용수는 눌리우며 연료공급량은 작아진다. 그리하여 기관의 회전수가 빨라지지 못하게 작용한다.

기관의 무부하상태에서 쌍가지는 I 위치에 놓인다.

부하가 커지면 쌍가지가 오른쪽으로 움직여서 완전부하상태에서는 II위치에 놓인다. 이때 연료공급량조절대는 오른쪽으로 L만큼 움직이며 쌍가지웃끝에 틀어맞춘 조절나사는 3각쇠의 경사면에 닿는다. 그리고 기관은 공칭회전수로 돌아가게 된다.

기관에 걸리는 부하가 커지면서 회전수가 더 낮아지면 속도조절기

축의 용수힘은 받침턱과 바깥지레대축을 련결하는 겹용수를 이겨내고 쌍가지의 아래부분을 시계바늘이 돌아가는 방향으로 돌리려고 한다.

이때 쌍가지웃끝의 조절나사는 3각쇠의 경사면을 따라 우로 미끄러져 Ⅲ위치에 놓인다. 그리하여 연료공급조절대는 오른쪽으로 a만큼 더 옮겨가며 연료량을 많게 한다.

이것은 잠간사이에 커진 과부하를 쉽게 이겨낼수 있도록 하여준다.

바깥온도가 낮을 때 기관의 시동을 쉽게 하자면 많은 연료를 공급해주어야 한다. 그러기 위하여 속도조절기의 본체밖으로 가속장치손잡이가 있다.(그림 2-30)

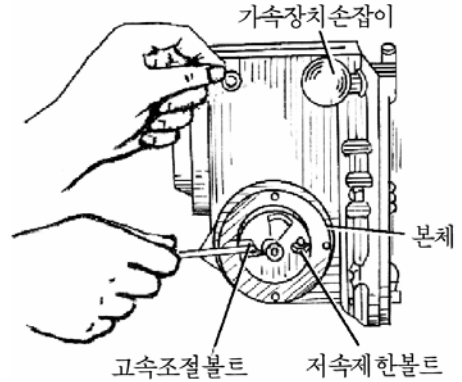



그림 2-30. 속도조절기의 외형

가속장치손잡이를 당기면 쌍가지웃끝의 조절나사가 3각쇠의 경사면에서 낮은 턱에 맞닿게 되며 이때 연료공급량은 훨씬 많아지게 된다.

쌍가지웃끝에 있는 조절나사의 앞부분길이는 10~12㎜이다.

이 조절나사의 끝이 3각쇠의 경사면에서 떨어질 때 속도조절기가 작용하기 시작한다. 이때 회전수는 고속조절볼트로 조절한다.

저속제한볼트는 웃끝이 연료공급차단위치 즉 기관이 멎게 되는 위치에 놓이도록 조절한다.

6. 공기청정기

기통안에 흡입되는 공기속에는 여러가지 불순물들이 섞여있다. 그 가운데서 석영모래, 산화철, 산화알루미니움성분들은 매우 굳다. 이렇게 굳은 불순물들이 공기와 같이 섞여 들어가면 기통벽, 피스톤과 피스톤가락지, 변과 변자리들이 빨리 마모된다. 또한 크랑크실에 들어간 먼지들이 윤활유에 섞이면 크랑크축목과 베아링들이 빨리 마모된다.

그러므로 공기청정기를 설치하여 공기에 섞여 들어가는 불순물을 깨끗이 없애야 한다. 맑은 공기는 공기흐름에 회리운동을 일으키거나 흐름방향을 갑자기 바꾸어 불순물을 갈라내는 방법과 쇠그물 같은 거르

기요소를 써서 얻는다.

공기청정기는 원심청정기, 중심관, 7개의 쇠그물판과 천거르개가 들어있는 본체 및 기름그릇이 있는 밑통 등으로 이루어져있다.(그림 2-31)

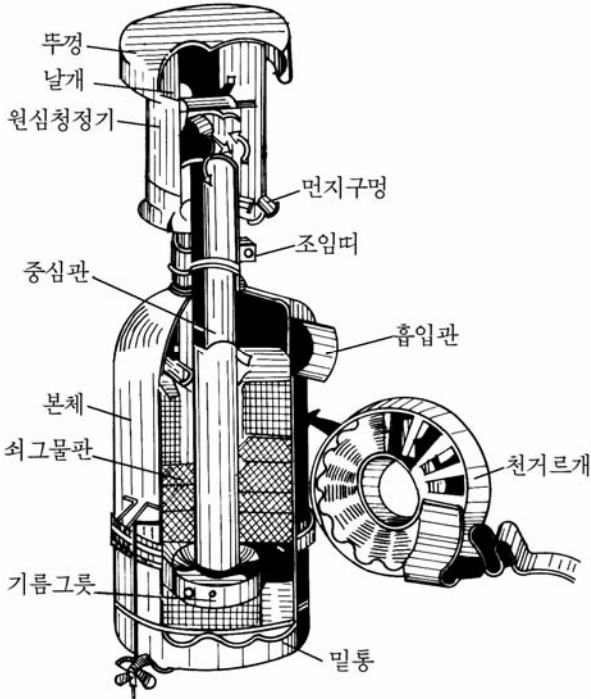



그림 2-31. 공기청정기

밑통은 조임볼트에 의하여 본체에 고정되며 원심청정기는 중심관우에 조임띠에 의하여 고정된다.

원심청정기속에는 가로면에 대하여 일정한 각을 두고 경사지게 붙어있는 날개들이 있으며 밑에는 먼지구멍이 뚫리여있다.

공기청정기는 다음과 같은 세 단계로 불순물을 잡는다.

첫번째 단계에서는 원심힘으로 큰 불순물들을 갈라낸다. 원심청정기의 뚜껑밑으로 빨려들어가는 공기는 날개사이를 지나면서 빠른 속도로 회리운동을 하게 된다. 이때 원심힘에 의하여 무겁고 큰 불순물은 안벽에 충돌하여 속도를 잃고 먼지구멍으로 떨어진다.

두번째 단계에서는 기름접촉식방법으로 불순물을 잡는다. 즉 중심관으로 내려간 공기가 기름그릇에 충돌하여 흐름방향을 180° 바꿀 때 불순물이

기름에 붙어 잡힌다.

세번째 단계는 마지막거르기단계이다.

기름이 묻은 쇠그물판과 천거르개를 지나면서 깨끗해진 공기는 흡입관을 지나 기통에 들어간다.

쇠그물판에 걸린 불순물들은 뿌려진 기름이 흘러내리면서 씻어낸다. 그러므로 기름의 끈기가 맞춤할 때 공기청정기의 작용은 아주 좋아진다.

공기청정기에는 디젤윤활유 혹은 기관에서 뽑은 낡은 기름을 받아서 넣는다. 이때 디젤유를 30%가량 섞을수 있다.

7. 시동용기화기

1) 기화기의 기본부분과 작용원리

시동용기화기로는 간단한 기화기를 쓴다.

간단한 기화기의 기본부분은 띄우개실, 확산실, 분무관, 공기변 및 가스변 등으로 이루어져있다.(그림 2-32)

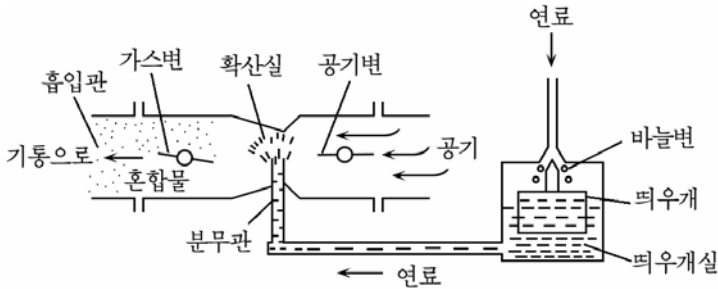



그림 2-32. 간단한 기화기의 기본부분

띄우개실은 연료면을 따라 이동하는 띄우개의 작용으로 바늘변을 여닫아줌으로써 늘 같은 연료면을 보장한다. 띄우개실에는 대기압이 작용한다.

확산실은 자름면이 차츰 좁아졌다가 넓어진 관으로 되여있으며 좁은 목에는 분무관이 꽂혀있다.

분무관으로는 띄우개실에서 휘발유가 올라온다.

공기변은 기화기로 들어가는 공기량을 조절한다.

공기변을 열어놓으면 기화기로 들어가는 공기흐름이 확산실의 좁은 목을 지나면서 빨라진다. 이때 좁은 목에서의 압력은 공기의 흐름

속도에 거꿀비례하여 대기압아래로 떨어진다. 그리하여 띄우개실과 좁은 목에서의 압력차이로 분무관으로부터 휘발유가 빨려나오게 된다.

이 연료는 공기의 빠른 흐름에 의하여 작은 알갱이들로 흩어지며 공기와 섞여 가연성혼합물을 만든다. 가연성혼합물의 량은 가스변으로 조절한다.

2) 시동용기화기의 작용

이 기화기에는 여러가지 작업상태에 알맞는 혼합물을 만들어주기 위하여 공기통로, 무부하제한구멍, 무부하분사구멍, 수직통로와 보정실이 더 있다.(그림 2-33의 ㄱ)

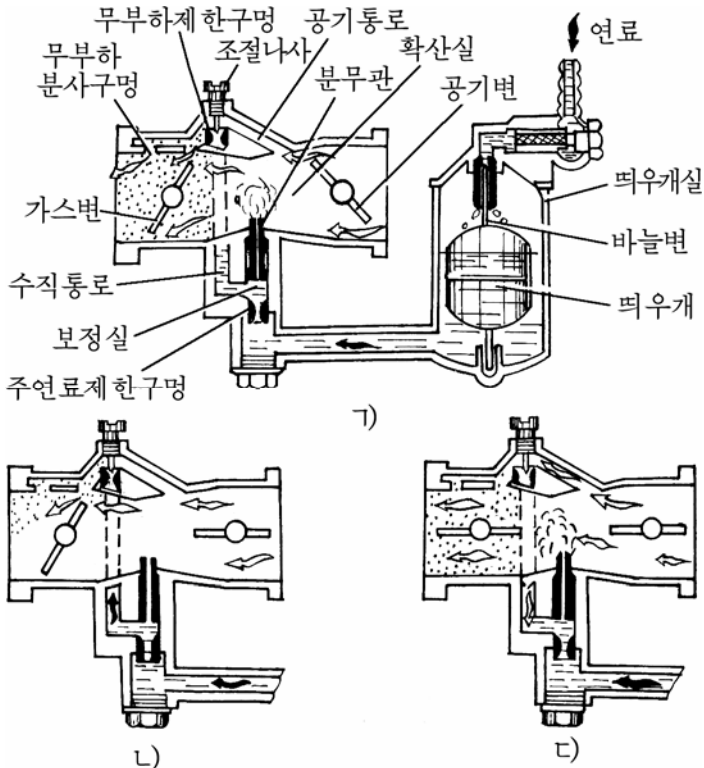



그림 2-33. 시동용기화기

시동용기화기의 작용은 다음과 같다.

시동할 때 아주 짙은 혼합물을 만들어야 하기때문에 공기변을 닫고 가스변만 약간 열어놓는다. 이때 확산실뿐아니라 무부하분사구멍과 수

직통로에서도 압력이 낮아진다. 그러므로 연료는 분무관으로도 분사되고 수직통로를 따라 올라와서 공기통로로 들어오는 공기와 함께 무부하분사구멍으로도 분사된다.

이렇게 되여 공기는 적게 들어오고 연료는 많이 분사되므로 시동에 알맞는 매우 질은 혼합물이 기통에 들어가게 된다.

기관에 부하가 걸리지 않았을 때 공기변은 다 열고 가스변만 거의 닫는다.(그림 2-33의 ㄴ)

가스변이 닫겨있으므로 확산실의 압력은 낮아지지 않고 가스변뒤와 무부하분사구멍의 압력이 낮아진다. 때문에 연료는 무부하분사구멍으로만 분사되며 기통에는 적은 량의 질은 혼합물이 들어가게 된다.

가스변을 차츰 열어주는데 따라 무부하분사구멍으로 나가는 연료량은 적어지고 분무관으로 분사되는 연료량이 많아진다.

가스변을 다 열어줄 때 확산실의 압력은 퍽 낮아진다.(그림 2-33의 ㄷ) 이때 많은 연료가 분사되여 너무 질은 혼합물이 만들어지는것을 막기 위하여 보정실과 주연료제한구멍 및 수직통로 등이 있다.

주연료제한구멍의 직경은 분무관의 직경보다 퍽 작다. 그러므로 분무관에서 연료가 많이 분사되기 시작하면 보정실의 압력이 낮아지면서 공기통로와 수직통로를 거쳐 이곳으로 공기를 흡입한다. 그리하여 분무관으로 나가는 연료량은 많아지지 않으며 혼합물이 연해지게 된다.

복습문제

1. 연료공급계통의 기본부분과 연료공급과정을 략도로 설명하여라.
2. 공기청정기의 구조와 청정과정을 설명하여라.
3. 연료거르기요소에는 어떤것들이 있으며 연료는 어떤 과정을 거쳐 거르어지는가?
4. 흡상뽐프의 구조와 작용을 설명하여라.
5. 연료뽐프의 사명과 작용원리는 무엇인가?
6. 연료뽐프의 기본부분과 플란쟈쌍의 구조작용을 설명하여라.
7. 연료공급과 공급시기조절원리를 설명하여라.
8. 분사기의 구조와 연료가 분사되는 과정을 설명하여라.

상식

기화기의 발명가 벤즈

19세기가 거의 끝날무렵 성능높은 휘발유기관을 제작하던 도이췰란드의 벤즈가 거리를 거닐고있었는데 갑자기 어느 한 빨래집에서 불이 일어났다.

벤즈는 무심히 거리에서 아낙네들의 이야기를 듣게 되였다.

《어쩌면 불길이 저렇게 타래쳐 올라갈가요?》

《그 집의 부엌에 휘발유가 많았답니다.》

《그러면 휘발유에 불티가 떨어진 모양이군요.》

《아니예요. 휘발유는 아궁에서 퍽 떨어진 곳에 있었는데 휘발유가 불티를 끌어당겼대요.》

이러한 말을 듣는 순간 그는 생각되는바가 있었다.(아무리 불이 잘 붙는 휘발유라 해도 불을 끌어당길수는 없지 않는가? 그렇다면 부엌에 기화된 안개모양의 휘발유가 차있다가 불과 접촉하여 폭발적으로 연소되였다는것이 아닌가?) 이렇게 생각한 그는 후에 기통안에 휘발유를 공급해주는 장치제작에 달라붙었다.

그리하여 휘발유를 기화기에서 기화시켜 공기와 함께 기통에 넣어주는 장치가 창안되였으며 오늘과 같은 기화기가 만들어지게 되였다.

참고자료

액체연료에 대한 기본자료

액체연료는 원유를 증류정제하여 얻는다.

휘발유는 약 200℃까지의 온도에서 증류되는 연료이다.

액체연료는 분자구성과 물리화학적성질이 다른 탄화수소혼합물로 이루어져있다.

액체연료의 화학적조성은 탄소 83~87%, 수소 11~14%, 산소 0.1~1.2% 그밖에 약간의 질소와 류황으로 되여있다.

액체연료의 기본지표를 표 2-1에 주었다.

① 류분조성은 연료를 가열할 때 어떤 온도에서 증발한 성분을 %로 표시한것으로서 연료의 질을 평가하는 중요한 지표로 된다.

실험실조건에서 얻어지는 연료의 질을 평가하는 류분조성은 증류시작온도, 10, 50, 90% 증류시작온도 및 증류마감온도 등으로 표시한다.

증류온도가 낮고 같은 온도구간에서 얻어지는 류분조성이 많을수록 연료의 질이 좋으며 연소하기 쉽고 밀도가 작다.

휘발유 10%의 증류온도(100mL의 휘발유를 가열할 때 체적의 10%가 증발하는 온도)는 기관의 시동성을 규정하며 50, 90% 증류온도는 작업상태에서 혼합물형성과 연소특성을 나타낸다.

액체연료의 기본지표 표 2-1

지 표	자동차휘발유		고속디젤유	
	자-66	자-72	여름용	겨울용
20℃인 때 밀도/g㎝$^{-3}$	0.714	0.721	0.833	0.852
옥탄가	66	72	-	-
세탄가	-	-	45	43
류분조성				
10%증류온도/℃이상	79	75	219	262
50%증류온도 〃	145	135	269	262
90%증류온도 〃	195	180	360	314
증류마감온도 〃	205	195	-	-
류황분/%	0.12	0.12	0.93	0.1
재성분/%	-	-	0.02	0.02
100mL속에 들어있는 타르분 /㎎	2.1	5.0	-	-
100mL속에 들어있는 산가/㎎	3	3	5	10
응고온도/℃	-	-	-10	-35

② 옥탄가는 휘발유의 반노킹성을 규정하는 비교수이다.

휘발유의 질은 옥탄가로 평가된다. 그것은 옥탄가가 클수록 노킹이 덜 생기므로 압축비와 효률을 높일수 있기때문이다.

옥탄가는 어떤 연료와 노킹성이 같은 기준실험연료(이소옥탄과 헵탄의 혼합물이다.)속에 포함된 이소옥탄의 용적 %로 정한다.

례를 들면 옥탄가 66은 이소옥탄 66%, 헵탄 34%로 된 실험기준연료와 노킹성이 같은 휘발유의 옥탄가이다.

③ 세탄가는 디젤연료의 자연발화하는 성질을 특징짓는 비교수이다.

세탄가가 큰 연료는 자연발화지연기간(연료가 연소실에 분사된 다음 저절로 연소할 때까지의 기간)이 짧아지므로 이런 연료를 쓰면 기관작업이 연하고 시동도 잘된다.

④ 응고온도는 연료의 류동성을 잃게 되는 온도이다.

응고온도에 따라 디젤유를 여름용과 겨울용으로 나눈다. 응고온도가 높으면 바깥온도가 낮을 때 연료의 끈기가 커져 도관이나 틈사이로 잘 흐르지 못하며 기관이 멎을수도 있다. 그러므로 겨울에는 응고온도가 낮은 겨울용연료를 써야 한다.

흡상뽐프는 시간당 연유를 얼마나 퍼올리는가?

연유뽐프(2연뽐 9×8-1)의 흡상뽐프는 1min동안에 1.3L의 연유를 퍼올린다. 그러므로 1h에 퍼올리는 연유량은 78L이다. 연유뽐프(2연뽐 8.5×10)의 흡상뽐프는 1min동안에 1.2L의 연유를 퍼올린다. 그러므로 1h에 퍼올리는 연유량은 72L이다.

《천리마-28》호에 발동을 걸었을 때 시간당 연유소비량은 얼마인가?

작업준비를 위하여《천리마-28》호에 발동을 걸고 서있을 때에 부속품들의 마찰을 이겨내는데 소비되는 출력은 기관출력의 20~30%를 넘지 않는다. 그렇기때문에 시간당 연유소비량도 20~30%를 넘지 않는다.

《천리마-28》호기관의 마력시간당 연유소비량은 0.205㎏이다. 기관이 28㏋을 낼 때 시간당 연유소비량은 5.74(28×0.205)㎏이다. 그러므로《천리마-28》호에 발동을 걸었을 때 시간당 연유소비량은 5.74×(0.2~0.3)=1.15~1.7㎏으로 된다.

《천리마-28》호기관이 한번 폭발할 때 내는 열량은 얼마나 되는가?

《천리마-28》호기관이 한번 폭발할 때 내는 열량은 크랑크축이 한번 돌아갈 때 공급되는 연유량에 관계된다.

크랑크축의 회전수가 1 400r/min일 때 기통에 최대로 공급되는 연유량(연유밀도가 0.85g/㎤일 때)은 0.077 7142㎏이다.

디젤유 1㎏이 내는 열량이 40 600~45 200kJ/㎏이므로 한번 폭발할 때 내는 열량은 0.077 7142×(40 600~45 200)=(3.155~3.512)kJ이다.

《천리마-28》호의 속도와 연유소비는 어떤 관계에 있는가?

뜨락또르의 속도에 따르는 연유소비량은 정확히 계산할수 없다.

왜냐하면 같은 작업조건에서도 뜨락또르기관은 속도조절기의 작용으로 걸리는 짐의 크기에 따라 기관회전수가 자동적으로 달라지기때문이다.

일반적으로 뜨락또르의 속도와 연유소비량은 반비례관계에 있다.

즉 속도가 빠를수록 연유소비량이 적고 속도가 뜰수록 연유소비량이 많아진다. 뜨락또르의 속도는 5단에서 18.3km/h, 3단에서 6.3km/h, 1단에서 3.5km/h이다. 이때 5단속도에서의 연유소비량을 1로 볼 때 3단에서는 2.9(18.3/6.3)배로 1단에서는 5.2(18.3/3.5)배로 된다.

그러나 실제적으로는 기관의 회전수, 바퀴의 굴음저항결수, 헛돌이률 등의 차이로 하여 연유소비량도 차이난다.

《천리마-28》호뜨락또르에서 실지 작업에 쓰이는 견인출력과 자체로 소비되는 출력은 얼마인가?

뜨락또르기관의 유효출력은 전부 작업에 리용되지 않는다.

유효출력의 일부 몫은 동력전달장치에서의 마찰을 비롯한 여러가지 저항을 이겨내는데 소비된다. 《천리마 -28》호기관의 유효출력은 28㏋이다.

동력전달장치에서 소비되는 출력은 약 4.2㏋, 자체 이동에 소비되는 출력은 약 3.9㏋, 뒤바퀴의 헛돌이에 소비되는 출력은 약 1.2㏋이다. 이때 실지 작업에 쓰이는 뜨락또르의 견인출력은 여러가지 조건에 관계되는데 보통조건에서 유효출력의 65~80%이다.

그러나 기관의 기술상태, 동력전달장치와 조향 및 주행장치, 토양상태, 운전사의 기능정도 등 여러가지 조건에 따라 넓은 범위에서 변화되므로 실지 작업에 쓰이는 출력을 높이기 위하여 적극 노력하여야 한다.

휘발유와 디젤유의 불붙는 온도는 각각 얼마인가?

휘발유와 디젤유는 같은 원유에서 생산한 광물성기름이지만 불붙는 온도는 서로 다르다.

공기가 섞인 연유증기에 불꽃을 가져다 댈 때 불붙는 최저온도를 불당김점이라고 하는데 휘발유는 -15℃, 디젤유는 120℃이다.

그리고 불꽃의 작용이 없이 저절로 불붙는 최저온도를 자연발화점이라고 하는데 휘발유는 470~530℃로 높지만 디젤유는 250~270℃로 낮다.

이런 기름의 특성을 리용하여 기화기기관과 디젤기관을 다르게 만들었다.

연료뽐프의 기술적특성자료

표 2-2

재 료	《천리마 -28》호		《풍년》호	
연료뽐프의 자호	2연뽐8.5×10	2연뽐9×8	4연뽐8.5×10	4연뽐9×8-1
플란쟈 경사홈방향	왼쪽 48° 20′	왼경사	왼쪽 48° 20′	왼경사
캄축의 공칭회전수 /rmin^{-1}	700±10	700±10	750±10	750±10
순환당 공급량/㎣	100~102	100~102	120~122	127.5
ㄷ형통로압력/㎫	0.06~0.09	0.06이상	0.06~0.09	0.06이상
연료공급앞섬각	16~20	16~20	15~19	15~19
걸치수/㎜ (길이×너비×높이)	392.5×279 ×78.5	315×243.5 ×159.5	472.5×279 ×78.5	379×273.5 ×159.5
질량/㎏	24.5	10.25	29.1	11.7
밀개의 표준높이/㎜	38.65	25.4±0.1	38.65	25.4±0.1
연료공급량조절방법	공급마감조절	공급마감조절	공급마감조절	공급마감조절

제5절. 윤활계통

기관에서 마찰을 받는 부분에 기름을 쳐야 빨리 마모되고 부식되는 것을 막을수 있고 마찰에 의하여 열을 받는 부분품들을 랭각시킬수도 있다. 또한 기통과 피스톤사이에 기름막을 만들어줌으로써 압축가스가 새나가는것을 막아낸다.

기관의 윤활계통은 이러한 윤활작용을 하는 하나의 계통으로서 그 윤활방법에는 두가지가 있다.

하나는 크랑크축과 련결대아래머리로 기름을 뿌려주는 방법이고 다른 하나는 뽐프에 의하여 기름을 일정한 압력으로 압송하는 방법이다.

1) 《천리마-28》호뜨락또르기관

《천리마-28》호기관의 윤활계통은 크게 윤활유통, 윤활유뽐프, 윤활유거르개, 통로 등으로 이루어져있다.(그림 2-34)

크랑크축의 련결대회전목, 분배축의 앞축목, 요동대축목, 중간치차축, 연료뽐프전동치차토시들에는 윤활유뽐프로 기름을 공급하며 나머지 마찰면들에는 뿌려주는 방법으로 기름을 쳐준다.

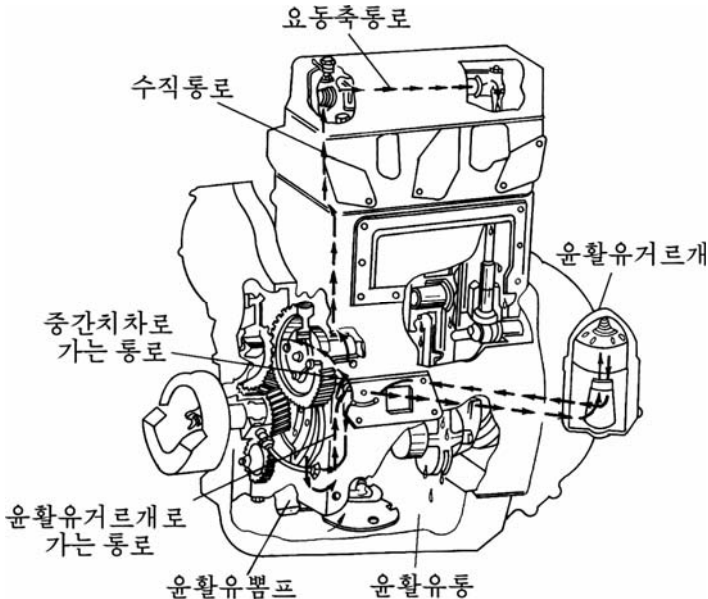



그림 2-34. 《천리마-28》호기관의 윤활계통

윤활유통의 윤활유는 윤활유뽐프에 의하여 쇠그물이 있는 흡입기로 들어가 기관본체의 통로를 거쳐 윤활유거르개로 간다.

윤활유거르개에서 걸러진 깨끗한 윤활유는 기관본체의 통로에서 두 갈래로 갈라진다.

① 크랑크축의 앞끝에 있는 윤활유관과 윤활유공급가락지를 거쳐 크랑크축안의 통로를 따라 1번과 2번련결대회전목안의 원심거르기실로 들어간다.

② 가로방향의 통로를 따라 중간치차축, 연료뽐프전동치차토시로 흐르며 여기서 흘러내린 기름은 다른 치차들에 발라진다. 이 통로에 윤활유압력계로 가는 도관이 련결되여있다.

③ 가로통로를 따라 올라온 기름의 일부는 분배축의 앞축목과토시 사이로 들어가며 분배축이 돌면서 토시구멍과 축구멍이 만날 때마다 수직통로를 따라 기통머리의 변기구실로 올라간다. 여기서 요동대축과 토시사이로 들어가며 요동대의 통로를 따라 변틈조절나사와 밀대로 흘러내린다.

기통과 피스톤, 크랑크축목의 볼베아링, 련결대웃머리와 피스톤핀, 분배축의 캄 등은 뿌려주는 방법으로 윤활한다.

2) 《풍년》호뜨락또르기관

이 윤활계통은 윤활유통, 윤활유뽐프, 초벌거르개, 재벌거르개, 윤활유라제타, 통로 등으로 이루어져있다.(그림 2-35)

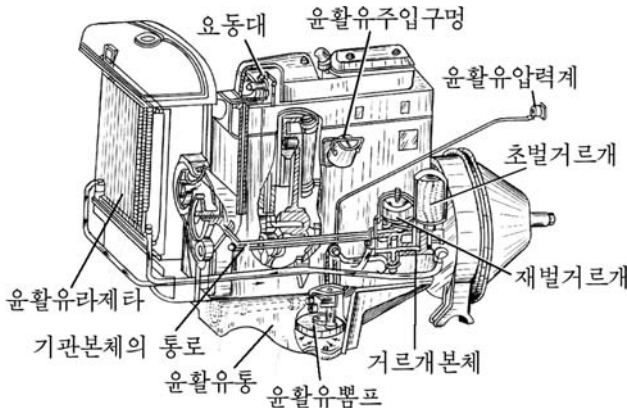



그림 2-35. 《풍년》호뜨락또르기관의 윤활계통

윤활유통은 기관의 밑뚜껑으로 되여있는데 윤활유는 기관본체의 윤활유주입구멍으로 넣는다.

윤활유뽐프로 흡입한 윤활유는 일정한 압력으로 통로와 도관을 따라 윤활유거르개의 본체로 들어간다.

윤활유온도가 너무 높아지는것을 막기 위하여 윤활유라제타가 기관앞부분에 설치된다.

윤활유가 가열되였을 때 라제타의 변을 열면 초벌거르개에서 오는 윤활유가 라제타를 거쳐 기관본체의 통로로 들어가게 된다.

기관본체의 통로에서 윤활유는 다음과 같이 갈라져 흐른다.

크랑크축의 2, 4번축목에서 크랑크팔의 통로를 따라 련결대회전목으로 가며 다음에 1, 3, 5번축목과 메달사이로 간다.

그리고 다른 통로를 따라 분배축의 축목토시로 들어가며 수직통로를 따라 요동대축과 토시사이로 올라간다.

한편 윤활유는 분배축축목토시의 통로를 거쳐 중간치차축토시와 연료뽐프전동치차토시사이로 흐른다.

기통과 피스톤핀, 련결대웃머리토시, 분배축의 캄과 밀개사이 및 분배축치차들은 뿌려지거나 틈에서 흘러내리는 윤활유에 의하여 윤활된다.

3) 윤활계통의 구조작용

(1) 윤활유뽐프

윤활유뽐프는 윤활유통의 윤활유를 흡입하여 일정한 압력으로 압송하는 역할을 한다. 윤활유뽐프로는 치차뽐프를 쓰는데 본체, 한쌍의 치차, 치차축(주동, 종동), 뚜껑, 정압변 등으로 이루어져있다.(그림 2-36)

주동치차축의 안쪽 끝에는 뽐프치차가 끼여있고 바깥끝에는 전동치차가 끼여있다.

종동치차는 축에서 공회전할수 있게 되여있다.

한쌍의 치차는 정밀하게 맞물려서 뽐프본체의 치차실에서 돌아간다.

뽐프의 뚜껑을 맞추면 치차실은 밀페되고 흡입기를 통하여 윤활유통과 련결된다.

이발맞물림이 벌어지는 실에는 압력이 낮아짐으로써 흡입기를 통하여 윤활유가 올라와 이발홈에 채워진다.

이 윤활유는 이발이 맞물릴 때 압축되여 배출통로로 압송된다.

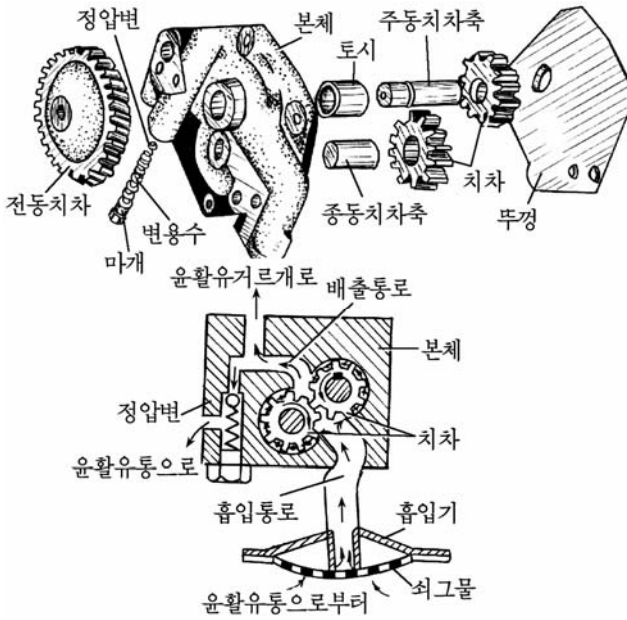



그림 2-36. 윤활유뽐프

기관이 빨리 돌아가면 뽐프가 배출하는 윤활유량이 많아지면서 배출통로의 압력은 높아진다.

윤활유가 마찰면들의 틈사이로 미처 흐르지 못하거나 통로가 막히면 압력은 더 높아져 통로가 터질수 있다. 그러므로 윤활유뽐프에는 정압변이 있다. 압력이 너무 높을 때 기름은 이 변을 열고 윤활유통으로 흘러떨어진다.

(2) 윤활유거르개

윤활유거르개는 윤활유속에 섞여있는 쇠가루, 검뎅이를 비롯한 찌끼들을 갈라내여 윤활유를 깨끗하게 하는 역할을 한다.

《천리마-28》호기관에는 한개의 원심분리식윤활유거르개가 있다. 이 거르개는 본체, 회전자, 뚜껑 등으로 이루어져있다.(그림 2-37)

회전자는 2개의 분사관이 꽂혀있는 밑판과 회전자뚜껑으로 되여있다.(그림 2-37의 ㄱ)

회전자는 축에서 돌아가게 되여있다. 분사관의 웃구멍에는 쇠그물이 있고 아래끝에는 분사관에 수직되게 분사구멍이 있는데 이 두 분사구멍들은 서로 반대방향으로 향해있다.

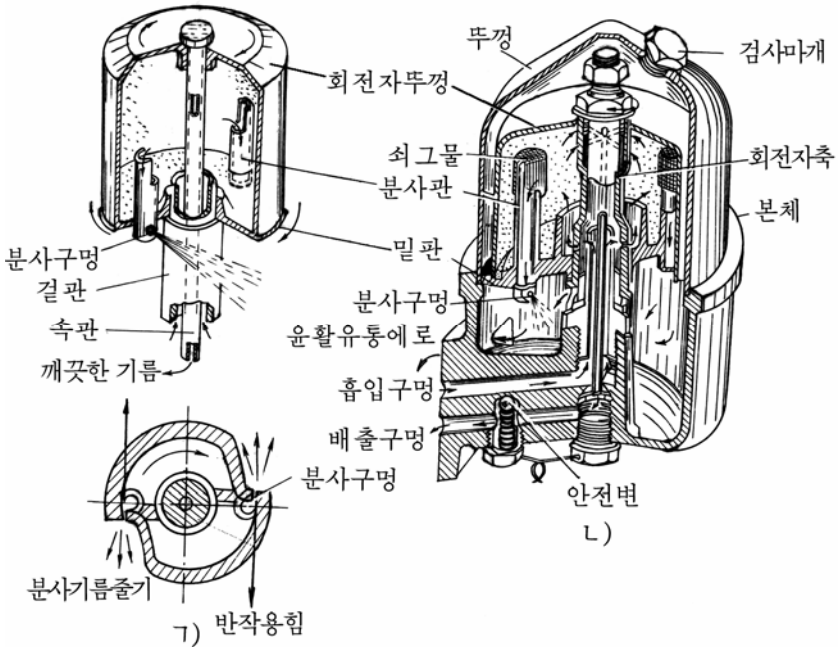



그림 2-37. 《천리마-28》호기관의 윤활유거르개

회전자축은 겹관으로 되여있는데 걸관과 속관사이로 뽐프에서 압송되는 윤활유가 들어오고 속관으로는 걸러진 깨끗한 윤활유가 흘러나간다. 원심분리식윤활유거르개는 다음과 같이 작용한다.(그림 2-37의 ㄴ)

뽐프로부터 오는 윤활유는 회전자안으로 들어가 분사관을 거쳐 분사구멍으로 세게 분사된다. 이때 회전자는 분사되는 윤활유흐름줄기의 맞작용힘에 의하여 높은 속도로 돌아간다.

따라서 회전자안의 윤활유는 같이 돌아가면서 큰 원심힘을 받는다. 그리하여 쇠가루와 무거운 찌끼들은 바깥쪽으로 뿌려져 회전자뚜껑의 안벽에 붙고 깨끗한 윤활유는 가운데 모여 회전자축의 구멍을 거쳐 속관으로 흘러내려 기관본체의 통로로 간다.

분사구멍으로 분사한 윤활유는 윤활유통으로 흘러내린다.

회전자안에 찌끼가 많이 쌓이거나 통로가 메면 회전자와 통로의 윤활유압력은 높아진다. 이때에는 안전변이 열려 거르개로 들어오던 윤활유가 변구멍을 거쳐 기관본체의 통로로 직접 흘러나간다.

안전변은 0.6~0.65㎫의 압력에서 열리게 조절되여있다.

마찰부분에 거르지 않은 윤활유가 많이 흐르면 부분품들이 빨리 마모된다. 그러므로 윤활유거르개를 자주 청소해야 한다

《풍년》호기관의 윤활유거르개에는 한 본체에 초벌거르개와 재벌거르개가 함께 설치되여있다.(그림 2-38)

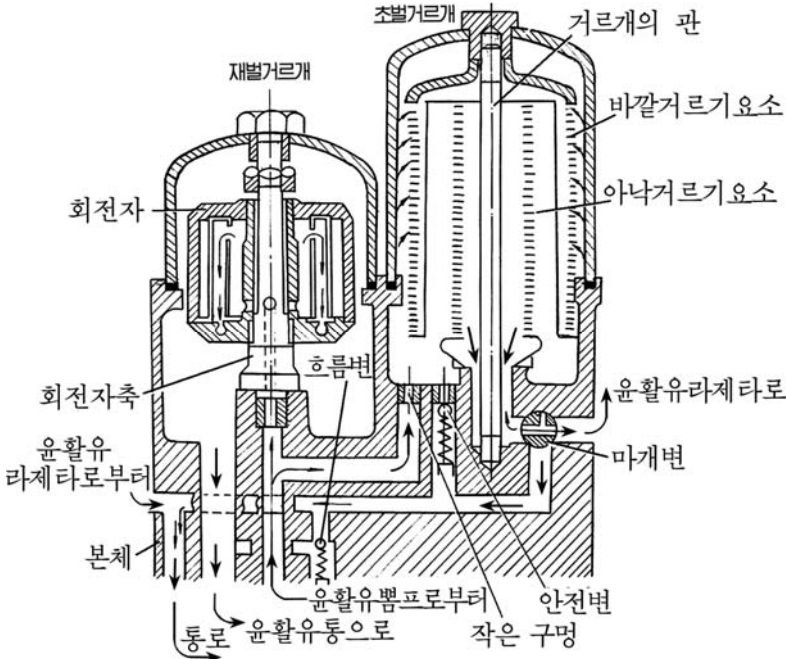



그림 2-38. 《풍년》호기관의 윤활유거르개

거르개의 본체에는 윤활유라제타와 련결된 두개의 통로, 윤활유뽐프와 윤활유통 및 기관본체의 통로와 련결되는 구멍들이 있는데 뽐프로부터 오는 통로는 두갈래로 갈라져 초벌거르개와 재벌거르개에 련결되여있다.

초벌거르개는 2개의 거르기요소로 되여있다.

뽐프에서 오는 윤활유는 직경이 6㎜인 작은 구멍을 거쳐 초벌거르개로 들어간다. 이때 윤활유압력은 낮아져서 거르기요소를 천천히 통과하면서 잘 걸러진다. 초벌거르개에서 나온 윤활유는 윤활유라제타를 지난 다음에 기관본체의 통로로 들어간다.

윤활유는 거르기요소가 메면 안전변을 열고 직접 통로로 나간다.

안전변은 0.3~0.35㎫의 압력에서 열리게 조절되여있다.

흐름변은 기관본체의 통로에서 윤활유의 압력을 일정하게 조절하

여준다.

재벌거르개에는 뽐프에서 나오는 윤활유의 5~10%정도가 들어있다. 여기에는 깨끗이 걸러진 윤활유가 배출되는 통로가 따로 없고 다같이 분사구멍으로 분사되여 윤활유통으로 흘러내린다.

(3) 윤활유라제타

윤활유는 연소가스와 마찰열에 의하여 가열된다. 윤활유온도가 90℃를 넘으면 끈기가 떨어져서 윤활작용을 하지 못한다. 그러므로 기관에 윤활유라제타를 설치한다.

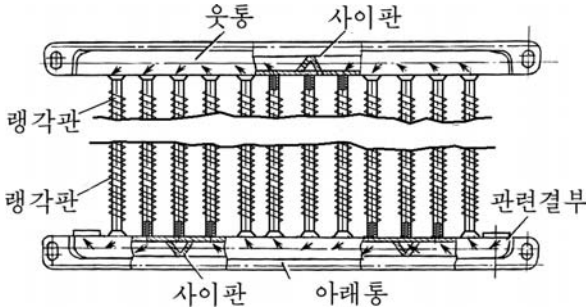



그림 2-39. 윤활유라제타

윤활유라제타는 물라제타앞에 놓이며 선풍기로 흡입하는 바람에 의하여 랭각된다.

뜨락또르기관의 윤활유라제타는 랭각판이 감겨있는 랭각관들과 아래통 및 웃통 등으로 이루어져있다.(그림 2-39)

랭각관은 두께가 얇은 강철 또는 황동판을 말아서 만든것인데 겉면적을 크게 하기 위하여 강철띠를 돌려감거나 판들을 끼운다.

아래통과 웃통은 사이판에 의하여 몇개의 실로 막혀있다. 그러므로 윤활유는 관을 따라 아래통과 웃통을 몇번 오르내리면서 랭각된다.

윤활유라제타에서 윤활유의 온도는 6~12℃정도로 낮아진다.

복습문제

1. 《천리마-28》호기관의 윤활계통을 략도로 설명하여라.
2. 윤활유뽐프와 거르개의 구조작용을 그림으로 설명하여라.
3. 물랭각기관과 공기랭각기관을 대비하여 설명하여라.
4. 물뽐프와 선풍기의 전동구조를 설명하여라.

윤활유의 자호표식

기관용윤활유의 자호에는 기화기기관용 또는 디젤기관용이라는 표식과 끈기, 정제방법(류산정제, 선택정제 등)과 첨가제에 대한 표식을 준다.

일부 다른 표시법에서는 짐에 따라 작은 짐용, 보통 짐용, 큰 짐용이라는 표식과 끈기, 질에 따라 1급, 2급, 3급의 표식을 준다.

기화기기관용은 A, 디젤기관용은 데로 표시한다.

실례 : 기화기기관용윤활유

Ak3n-6, Acn-6, Akn-10, Acn-10, Ak-15

: 디젤기관용윤활유

데 cn-11, 데 n-18, 데-11, MT-16n

기화기기관용윤활유에서 류산정제한것은 k, 류산 및 선택정제한것은 c로 표시하고 디젤기관용윤활유에서는 다 류산정제 및 선택정제하므로 특별한 표시를 주지 않고 류황분이 많은 윤활유만 c로 표시한다.

첨가제를 넣은 윤활유는 첨자 n으로 표시하며 온도에 따르는 끈기변화를 적게 하는 첨가제를 넣은 윤활유는 3n으로 표시한다.

그리고 수자는 100℃에서 운동학적끈기(m^2/s)를 표시한다.

MT-16n는 대형디젤기관에 쓰는 고급윤활유이다.

윤활유의 기본지표

① **끈기** - 이것은 윤활유알갱이들의 내부마찰힘을 특징짓는 지표이다.

윤활유의 끈기가 너무 크면 흐름성이 떨어지고 마찰면사이로 잘 흘러들어가지 않는다. 반대로 끈기가 너무 작으면 윤활유소비가 많아지며 마찰면사이에서 쉽게 흘러내리게 된다. 그러므로 윤활유의 끈기가 알맞춤하여야 부분품들의 마모와 마찰손실이 작아질수 있다.

일반적으로 끈기는 온도에 따라 변하는데 온도가 낮아지면 끈기가 커지고 온도가 높아지면 끈기는 작아진다.

② **윤활성** - 이것은 부분품사이에 얇고 든든한 기름막을 만드는 성질이다.

윤활유는 충분한 윤활성을 가져야 한다.

③ **응고온도** - 이것은 낮은 온도에서 윤활유가 흐름성을 잃게 되는 때의 온도이다.

응고온도에 따라 디젤윤활유를 여름용과 겨울용으로 가른다.

응고온도는 여름용이 -10~15℃, 겨울용이 -25℃이다.

응고온도가 높으면 겨울에 윤활유의 끈기가 커져서 시동이 힘들며 마찰면들에 제대로 흘러들어가지 못하게 된다.

④ **안정성**- 이것은 높은 온도에서도 윤활유가 분해되거나 산화되지 않고 처음성질을 유지하는 능력이다.

안정성이 높아야 윤활유를 오래 쓸수 있다.

뜨락또르기관들의 지표 표 2-3

기 관	《천리마-28》호	《풍년》호	《충성》호
기름통의 용량/L	6.4	2.3	1.6
윤활유의 정상온도/℃	80~90	75~95	75~85
윤활유의 정상압력/MPa	0.15~0.25	0.2~0.3	0.15~0.3
뽐프축의 회전수/$rmin^{-1}$	1 400	975	-
뽐프의 작업능력/L min^{-1}	13	48	-
정압변의 열림압력/MPa	0.5~0.55	0.65~0.7	0.5~0.55
거르개안전변의 열림압력/MPa	0.6~0.65	0.3~0.35	-
라제타의 걸면적/㎡	-	약 2.28	-

제6절. 랭각계통

기관의 랭각계통은 기관이 너무 가열되지 않고 알맞춤한 온도를 가지게끔 랭각시키는 역할을 한다.

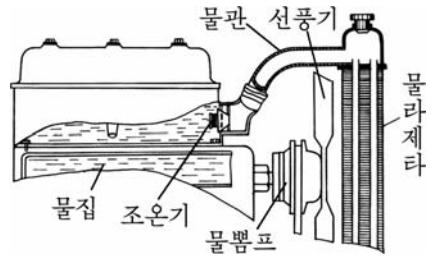
기관에서 연소가스의 온도는 2 000℃까지 올라간다. 그러므로 연소가스와 직접 접촉하는 기통과 피스톤, 기통머리 등은 몹시 가열되여 랭각시키지 않으면 잠간사이에 못쓰게 될수 있다.

그림 2-40. 《천리마-28》호기관의 랭각계통

그리고 기관이 과열되면 기통안에 공기나 혼합물이 가득 채워지지 못하기때문에 기관출력이 떨어진다.

기관작업의 정상온도는 75~95℃이다.

기관의 랭각계통에는 물랭각식과 공기랭각식이 있는데 뜨락또르기관에는 물랭각식을 쓰고있다.

물랭각식계통은 물라제타, 물뽐프, 선풍기, 물집과 물관, 조온기 등으로 이루어져있다.(그림 2-40)

물라제타의 아래물통의 물은 고무관을 통하여 물뽐프로 흡입되며 기관본체의 물집으로 들어간다.

물집에서 물은 기통둘레와 기통머리를 거쳐 조온기와 고무관을 지나 물라제타의 웃물통으로 들어간다.

웃물통에서 물은 여러개의 랭각관으로 퍼져서 아래물통으로 흘러내려간다.

랭각관에서 물은 선풍기에 의하여 랭각된다.

물라제타앞에는 바람량을 조절하는 물라제타씌우개가 있다. 이것은 운전실에서 조절한다.

(1) 물라제타

물라제타는 기관본체속에서 가열된 물을 랭각시키는 역할을 한다.

물라제타는 웃물통, 아래물통, 랭각관 및 랭각판 등으로 이루어져있다.(그림 2-41)

웃물통에는 물주입구멍과 기관본체에서 나오는 관을 고무관으로 련결하기 위한 물관이 있다. 또한 증기관이 있으며 물온도계의 변환기가 꽂혀있다.

아래물통에는 랭각된 물을 기관으로 보내는 물관과 물을 뽑기 위한 코크가 있다. 랭각관은 얇은 황동관인데 랭각판에 꽂혀있다. 랭각관과 랭각판은 살창을 이루는데 이것은 공기와 접촉하는 면적을 넓게 하여 물을 빨리 랭각시키기 위한것이다.

그림 2-41. 물라제타

물의 랭각속도는 물라제타의 살창을 스쳐지나는 바람에 관계된다. 그러므로 바깥날씨에 따라 물라제타씌우개를 열거나 닫으면서 바람량을 조절해야 한다.

(2) 물뽐프와 선풍기

물뽐프는 물라제타의 아래물통에서 랭각된 물을 흡입하여 기관본체의 물집에 압송하고 물집안의 가열된 물을 물라제타로 밀어냄으로써 랭각계통의 물을 순환시키는 역할을 한다.

물뽐프는 본체, 날개바퀴, 뽐프축 등으로 이루어져있다.(그림 2-42)

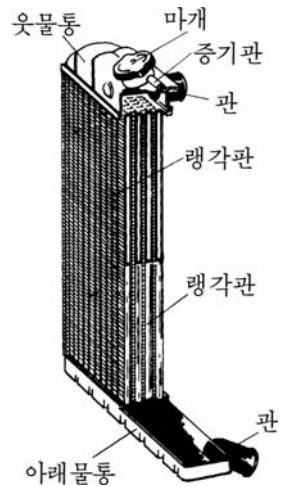
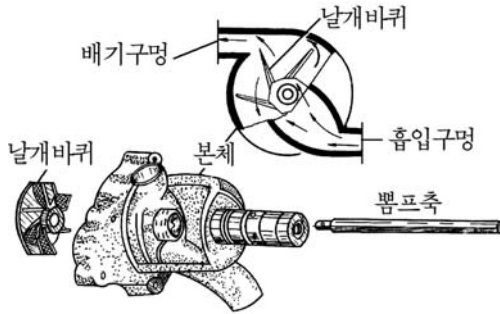



그림 2-42. 물뽐프

뽐프축의 앞끝에는 날개바퀴가 핀에 의하여 고정되여있으며 뒤끝은 볼베아링에 끼여있다.

날개바퀴가 설치되는 본체의 앞부분은 속이 비여있는데 여기에는 나사가 있다. 본체와 축사이로 물이 새는것을 막기 위하여 석면바킹을 끼우고 나사에 나트를 맞춘다.

본체의 웃부분에는 물이 랭각되였을 때 조온기로부터 들어오는물구멍이 있다.

날개바퀴가 돌아가면 물은 원심힘을 받아 아래물통에서 뽐프본체의 축방향구멍을 통하여 기관본체로 흘러들어간다.

선풍기는 물라제타의 살창틈으로 바람을 흡입함으로써 물을 빨리 랭각시키는 역할을 한다.

선풍기날개는 4~6개로 되여있는데 물뽐프축 앞끝에 나트에 의하여 고정되여있다. 그러므로 선풍기와 뽐프의 날개바퀴는 함께 돌아간다.

선풍기의 본체는 V형피대바퀴에 의하여 크랑크축에서 전동된다. 그러므로 기관이 시동되면 선풍기는 바람을 일으켜 물을 랭각시킨다. 그러나 추운 날씨이거나 기관이 가열되지 않을 때에는 선풍기가 돌아가도 물라제타살창틈으로 바람이 들어가지 못하게 물라제타씌우개를 닫아야 한다.

(3) 조온기

랭각수의 온도는 기관성능에 영향을 준다. 그런데 물라제타씌우개를 열었다닫았다 하여 물라제타로 들어가는 바람량을 조절하는 방법 하나만으로는 랭각수의 온도를 정확하게 조절할수 없다. 그러므로 기

통머리로부터 물라제타로 나가는 물관안에 조온기를 설치한다.

조온기는 물라제타로 나가는 물량을 조절하여 랭각계통의 물온도를 알맞춤하게 하는 역할을 한다. 즉 물이 가열되였을 때에는 물라제타로 보내여 랭각시키고 물온도가 낮을 때에는 기관본체로 다시 되돌아가게 한다.

조온기는 본체, 주름진 원통, 2개의 변으로 이루어져있다.(그림 2-43)

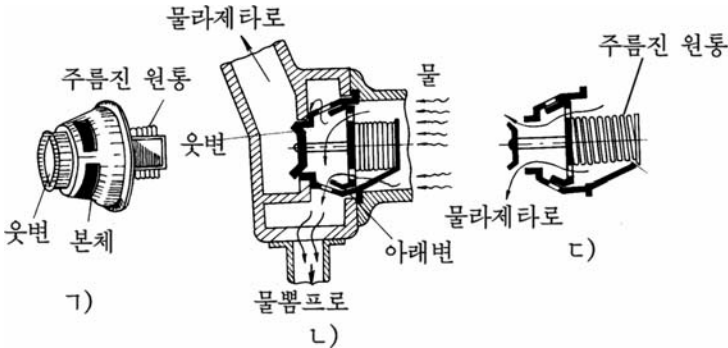



그림 2-43. 조온기

조온기가 들어있는 본체는 기통머리와 련결되는 관, 물뽐프와 련결되는 관, 물라제타로 나가는 관 등 세갈래의 관으로 되여있다.

조온기의 본체는 원추형의 관으로 되여있는데 벽에는 물뽐프로 통하는 구멍이 있다.(그림 2-43의 ㄱ) 주름진 원통은 얇은 동판으로 되여있는데 안에는 증발이 잘되는 액체(에틸 혹은 메틸알콜)가 들어있다.

웃변과 아래변은 한개 축에 사이를 두고 고정되여있고 축은 주름진 원통가운데에 붙어있는데 웃변은 물라제타로 나가는 구멍을 여닫아주고 아래변은 물뽐프로 가는 구멍을 여닫아준다.

물온도가 70℃아래로 낮아지면 주름진 원통이 줄어들면서 변들을 당긴다. 그러면 웃변은 닫기고 아래변은 열리므로 물은 기통머리에서 나와 물뽐프를 거쳐 다시 기관본체로 들어가고 물라제타에로의 물흐름은 멎게 된다.(그림 2-43의 ㄴ)

물온도가 85℃에 이르면 원통의 주름살이 펴지면서 늘어나 변들을 민다. 그러면 웃변은 열리고 아래변은 닫기며 기통머리에서 나오는 물은 라제타에로 들어가 랭각된 다음 다시 뽐프에 의하여 기관본체에로 들어간다.(그림 2-43의 ㄷ)

기관이 과열되여 랭각수가 끓을 때 마개를 여는 방법

① 발동을 끄고 랭각수가 식을 때까지 기다린다.

② 랭각수가 식어 증기가 나오지 않는다고 판단되면 걸레로 물라제타마개를 싸쥐고 약간씩 풀어본다. 이때 얼굴은 물라제타주입구에서 멀리 떨어지게 하여야 한다.

③ 마개를 약간 풀었을 때 거기로 뜨거운 증기가 내뿜으면 마개열기를 그만두고 더 기다려야 한다.

④ 뜨거운 증기가 나오지 않을 때 마개를 완전히 열어야 한다.

주의할 점은 마개를 열 때 장갑을 끼지 말아야 한다. 만일 마개를 너무 서둘러 열 때 뜨거운 물 또는 증기가 뿜어나오면서 장갑을 적시면 화상을 입을수 있다.

겨울철에 랭각기가 얼면 어떻게 하여야 하는가?

추운 겨울날 운행할 때 물온도계바늘이 100℃를 가리키면서 기관이 과열되였는데도 라제타겉면을 만져보면 찬감을 느끼는 경우가 있다.

이것은 라제타의 일부 혹은 전체가 언것이다.

이때에는 우선 차를 바람방향과 반대로 세우고 언 부분의 바깥쪽에 종이나 비닐을 대고 솜옷 같은것을 덮어준 다음 기관을 공행정으로 돌린다. 이때 얼지 않은 물관으로 더운물이 내려가면서 열이 전달되여 린접한 물관이 차례로 녹는다.

만일 물관전체가 얼었다면 일부 물관을 먼저 녹여 더운물이 흐르도록 한다.

이 모든 긴급대책은 될수록 짧은 시간에 하여야 한다. 그렇지 못하면 물관안의 얼음이 불어나면서 라제타가 터질수 있다.

윤활유압력계와 물온도계

이 압력계는 륌성판, 반달치차, 종동치차와 바늘 및 눈금판으로 이루어져있다. 륌성판에 이어진 윤활유도관은 기관본체의 윤활유통로에 꽂혀진다. 그러므로 이 관을 통하여 륌성판에 윤활유압력이 전달된다.

륌성판에 전달되는 윤활유의 압력에 의하여 륌성판이 돌면서 바늘과 이어진 종동치차를 움직인다.

이때 눈금판의 바늘은 해당한 압력을 나타낸다.

물온도계도 눈금판이 다를뿐 륌성판식압력계와 같은 구조원리로 되여있다.

물온도계의 수감요소는 휘발성이 강한 액체를 넣고 꼭 막은 원통관이다.

열전달이 잘되는 원통관안에는 온도계의 륌성판과 이어지는 가는 관이 꽂혀있다.

물라제타웃물통의 물의 온도에 따라 원통관안에서 액체의 증기압력이 변한다. 이 증기압력이 가는 관을 거쳐 온도계의 륌성판에 전달되여 바늘을 움직이게 한다.

제7절. 시동계통

기관은 시동하기 쉬워야 하며 어떤 조건에서도 시동이 잘되여야 한다.

시동이 잘되자면 기화기기관에서는 기통안에 질좋은 가연성혼합물을 많이 흡입하고 세게 압축하여야 하며 전기불꽃을 강하게 튕겨야 한다. 그리고 디젤기관에서는 공기를 많이 흡입하고 세게 압축하여 높은 온도를 보장하며 연료를 안개형태로 분사해야 한다.

이와 같은 조건을 얻기 위하여서는 기관을 빨리 돌려주어야 한다. 그래야 혼합물이 기통과 피스톤사이의 틈으로 새나갈사이 없이 압축되고 전기불꽃도 세차게 일며 크랑크련결대기구의 마찰을 이겨낼수 있는 관성힘도 생긴다.

기관이 시동되는 이러한 회전속도를 **시동회전수**라고 한다.

휘발유기관의 시동회전수는 30~60r/min이며 디젤기관의 시동회전수는 200~300r/min이다.

기관을 시동할 때에는 한바퀴를 돌리더라도 시동회전수보다 빠른 속도로 돌려야 한다. 그런데 디젤기관은 압축비가 크기때문에 휘발유기관보다 돌리기 힘들다. 그러므로 디젤기관을 시동할 때에는 휘발유로 시동하여 디젤기관으로 전환하는 방법과 감압기구와 시동기관으로 시동하는 방법이 많이 쓰인다.

1. 《천리마-28》호뜨락또르기관

《천리마-28》호기관은 압축비를 낮추고 휘발유로 시동하였다가 디젤기관으로 전환하는 방법으로 시동한다.

《천리마-28》호기관의 시동계통은 기화기, 점화장치, 시동변조종기구 등으로 이루어져있다.(그림 2-44)

기화기는 휘발유와 공기를 혼합하여 가연성혼합물을 만들어준다.

기관의 흡입관은 두갈래로 갈라져있는데 하나는 공기청정기와 련결되여있고 다른 하나의 관에는 기화기가 설치되여있다.

두갈래의 관에는 공기변과 가스변이 있는데 이 변들은 한개 축에 서로 90° 되게 붙어있으므로 하나가 열리면 하나는 닫긴다.

점화장치는 자석발전기와 점화전, 고압전기줄로 이루어져있으며 가연성혼합물을 점화시킨다. 점화전은 시동연소실에 꽂혀있다.

시동변조종기구는 조종손잡이, 당김대, 지레대, 반달축으로 이루어져있는

데 조종손잡이로 시동변과 공기변, 가스변들을 여닫아줄수 있다.

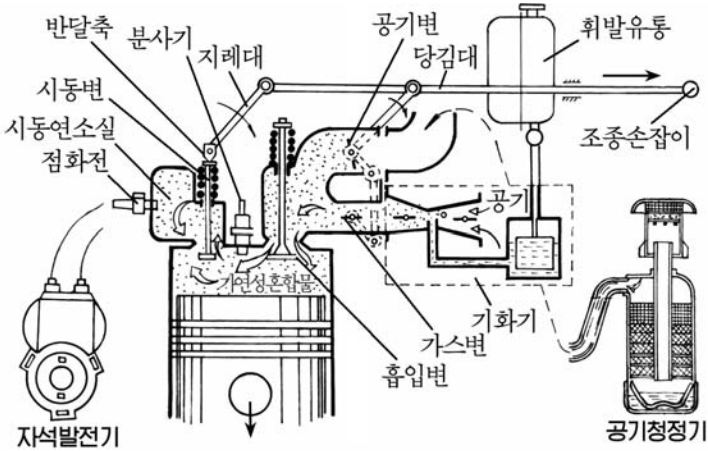



그림 2-44. 《천리마-28》호뜨락또르기관의 시동계통

시동할 때. 조종손잡이를 뒤로 당기면 반달축은 축을 중심으로 돌아가면서 볼록한 부분으로 시동변을 눌러서 연다. 그러면 시동연소실은 피스톤웃공간과 련결되며 연소실의 전체 용적은 커지고 압축비는 5.5로 작아진다.

한편 조종손잡이를 당길 때 공기변은 닫기고 가스변은 열린다.

크랑크축을 돌려주면 혼합물이 기통으로 흡입되여 시동연소실에도 충전된다.

압축행정끝에 점화전에서 전기불꽃이 일면 시동된다.

디젤기관으로 전환할 때. 조종손잡이를 앞으로 내민다. 이때 반달축은 제자리로 돌아가면서 반듯한 면이 아래로 향하며 시동변은 용수힘에 의하여 닫긴다. 그러면 연소실의 전체 용적은 작아져 압축비는 14.5로 커진다.

한편 공기변은 열리고 가스변은 닫긴다. 이때 디젤유를 공급하면 기관이 시동된다.

2. 《풍년》호뜨락또르기관

《풍년》호기관은 시동기관과 감압기구로 시동한다.

《풍년》호기관의 시동계통은 시동기관, 동력전달장치 및 감압기구로 이루어져있다.

1) 시동기관

시동기관은 시동할 때에 기관을 돌려주는데 2행정단기통휘발유기관이며 회전수가 3 500r/min일 때 공칭출력은 7㎾이다.

시동기관은 기관본체, 크랑크실, 관성바퀴, 조속기, 기화기, 점화전등으로 이루어져있다.(그림 2-45)

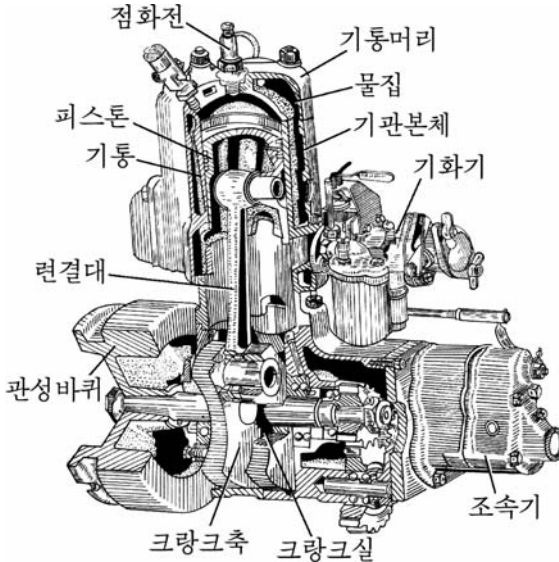



그림 2-45. 시동기관

기관본체는 기통과 본체가 단일체로 되여있다.

기통벽에는 흡입구멍, 배기구멍, 소기구멍이 있다.

흡입구멍은 기화기와 크랑크실을 련결하고 소기구멍은 크랑크실과 기통의 가운데부분을 련결한다.

배기구멍에는 배기관이 련결되여있는데 이 관은 겹관으로 되여있다. 속관으로는 시동기관의 연소가스가 나가고 겉관으로는 디젤기관으로 공기가 들어온다. 그러므로 시동기관의 연소가스는 디젤기관으로 들어오는 공기를 가열한다.

본체안에는 소기구멍과 물집이 있다.

크랑크실에는 기화기를 통하여 혼합물이 들어온다. 피스톤이 내려오면 혼합물은 압축되여 소기구멍을 통하여 기통으로 들어간다. 그러므로 크랑크실은 혼합물이 새여나가지 못하게 밀폐되여있다.

기통머리에는 점화전이 꽂혀있고 휘발유보충주입구멍과 물집이 있다.

랭각계통은 기관본체와 기통머리에 있는 물집으로만 되여있다.

시동기관에서 랭각수는 물뽐프가 없기때문에 자연흐름으로 순환된다.

윤활장치는 따로 없고 휘발유와 윤활유를 15:1로 섞어 연료로 쓰면서 동시에 그것으로 윤활작용도 하게 되여있다.

2) 시동기관의 동력전달장치

시동기관의 동력전달장치는 시동기관의 동력을 디젤기관에 전달하는 역할을 한다.

동력전달장치는 크라치, 감속기, 련결장치로 이루어져있다.(그림 2-46)

크라치는 여러개의 마찰원판들로 된 마찰크라치이다.

크라치의 주동부분은 주동원통과 5개의 종동원판으로 되여있는데 크라치축에서 공회전한다.

크라치의 종동부분은 4개의 종동원판과 압착판으로 이루어져있으며 크라치축과 스프라인으로 련결되여 함께 돌아가게 된다.

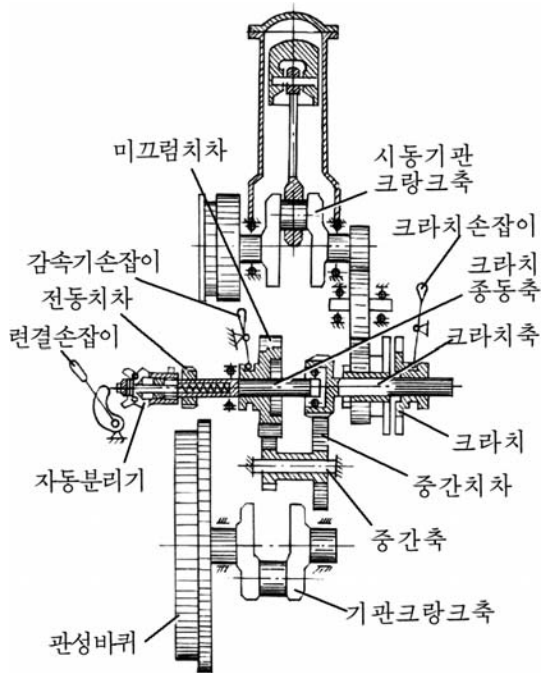
크라치손잡이를 오른쪽으로 밀면 주동원판과 종동원판이 접촉하여 마찰힘에 의하여 함께 돌아가며 크라치축에 동력이 전달된다.

크라치손잡이를 왼쪽으로 밀면 원판들은 서로 떨어져 주동부분만 크라치축에서 돌아가고 크라치축은 멎는다.

그림 2-46. 시동기관의 동력전달장치

감속기는 시동기관의 회전수를 낮추어서 디젤기관에 큰 틀음모멘트를 전달하는 역할을 한다.

감속기손잡이를 오른쪽으로 밀면 미끄럼치차는 중간치차와 맞물리며 따라서 동력은 중간축을 거치지 않고 크라치종동축에 전달된다.

련결장치는 시동기관의 동력을 디젤기관의 관성바퀴에 전달하는

역할을 한다.

련결장치는 전동치차와 자동분리기로 되여있다.

자동분리기는 원심갈구리와 용수로 되여있는데 기관이 시동되여 회전수가 커지면 원심갈구리는 벗어지고 용수힘에 의하여 전동치차는 관성바퀴치차에서 빠진다.

3) 감압기구

감압기구는 시동할 때 크랑크축을 쉽게 돌리기 위하여 기통안의 압력을 낮추어주는 역할을 한다. 압력을 낮추기 위하여 조절축으로 밀개를 들어올리면 분배축의 캄이 돌아가는데 관계없이 흡입변이 열린 상태에 있게 된다.(그림 2-47)

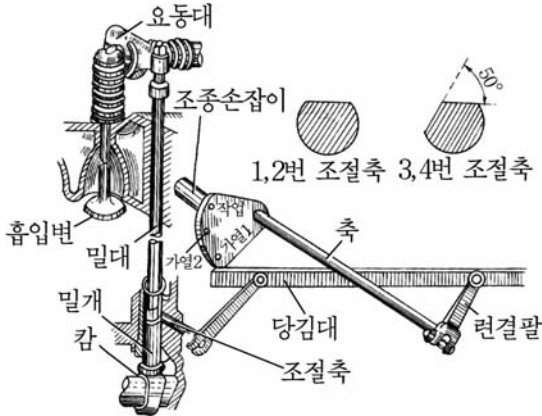



그림 2-47. 감압기구

감압기구는 흡입변을 밀어주는 밀개의 고리홈에 캄작용을 하는 조절축을 끼우고 그것을 돌려서 변들을 열어준다.

조절축의 끝은 평면부분과 둥근 부분으로 되여있는데 1, 2번기통의 조절축에는 평면부분이 하나 있고 3, 4번기통의 조절축에는 50°의 각을 이루는 2개의 평면부분이 있다.

손잡이를 〈가열1〉의 위치에 놓으면 조절축이 밀개를 모두 들어주기때문에 흡입변들도 모두 열린다. 이때 기통들에서는 압축이 진행되지 못한다.

〈가열2〉위치에서는 1, 2번기통의 흡입변만 열린다.

손잡이를 〈작업〉의 위치에 놓으면 감압기구는 작용하지 않고 기관은 정상상태로 작업한다.

디젤기관을 시동할 때에는 감압기구손잡이를 〈가열1〉로부터〈가열2〉 및 〈작업〉차례로 옮긴다.

3. 시동용점화장치

점화장치는 기통안에 압축되여있는 혼합물을 점화시키는 역할을 한다.

혼합물이 잘 연소되여 기관이 잘 돌아가게 하자면 고압전기를 일으켜 적당한 시기에 점화시켜야 한다.

점화장치에는 이와 같은 역할을 하는 기구들이 갖추어져있다.

1) 자석발전기

자석발전기는 본체, 회전자, 권선, 차단기, 배전기, 축전기, 시동가속기 등으로 이루어져있다.(그림 2-48)

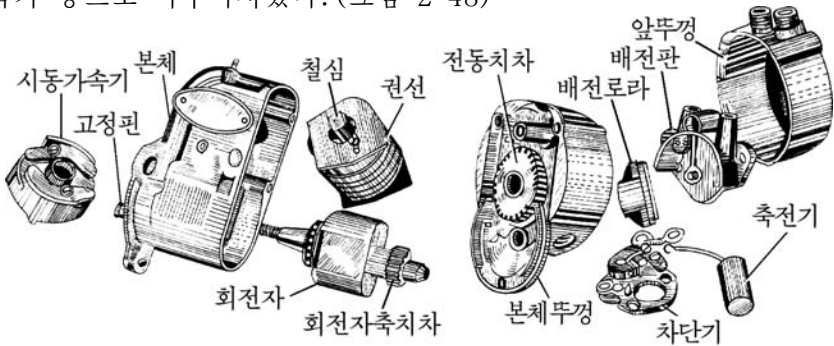



그림 2-48. 《천리마-28》호기관의 시동용자석발전기

자석발전기는 본체, 본체뚜껑, 앞뚜껑 등 세토막으로 되여있는데 본체안에는 회전자, 권선, 회전자축치차가 맞추어져있고 본체의 안벽에는 철심이 붙어있다.

본체뚜껑에는 차단기와 축전기가 설치되여있고 앞뚜껑에는 배전판이 있다. 이 세토막은 3개의 긴 볼트로 조립되여있다.

회전자는 영구자석으로 되여있는데 회전자축의 앞쪽에는 치차가 끼여져 전동치차와 맞물린다.

회전자의 뒤쪽에는 시동가속기가 달려있다.

차단기와 배전기는 전동치차에서 전동받는다.

배전기와 차단기의 캄은 회전자가 두바퀴 돌아갈 때 한바퀴 돌아간다.

시동용자석발전기권선은 철심, 1차권선, 2차권선으로 되여있으며 1차권선우에 2차권선이 더 감겨있다. 1차권선의 한끝은 철심에 접지되여있고 다른 끝은 차단기의 가동접점에 련결되여있다.

2차권선의 한끝은 2차권선의 접지선에 붙어서 접지되여있고 다른 끝은 배전기의 중간전극을 통하여 배전로라에 련결되여있다.(그림 2-49)

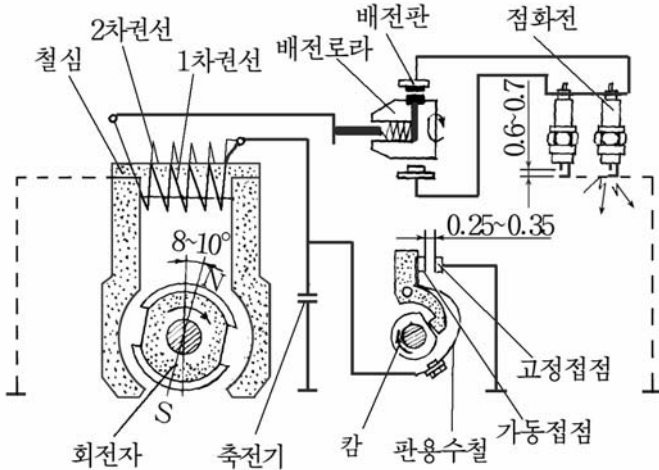



그림 2-49. 자석발전기의 회로도

자석발전기의 작용은 다음과 같다.

회전자가 돌아가면 그의 영구자석은 권선철심과 맞닿은 자석발전기본체벽의 철심을 스쳐 돌아가므로 권선철심을 지나는 자속의 크기와 방향이 변한다. 이때 권선에는 전동력이 생기는데 그의 크기는 1차권선에서 12V, 2차권선 1 000V정도로 된다.

차단기의 접점이 붙어있을 때 1차권선에서 전류는 1차권선의 한끝- 가동접점- 고정접점- 접지- 1차권선의 접지로 흐른다.

이때 2차권선에 생긴 1 000V의 전동력으로 점화전에서 불꽃을 튕길수 없다. 그러므로 더 높은 전동력을 얻기 위하여 1차권선의 회로에 차단기를 설치하였다.

1차권선에서 전류가 가장 많이 흐르는 순간에 회전자축의 캄이 가동접점을 밀어서 떼주어 회로를 끊어준다. 그러면 1차권선에 200~300V의 자체유도전동력이 생기며 2차권선에는 1만~2만V의 호상유도전동력이 생긴다.

한편 차단기의 접점이 떨어지는 순간 배전로라는 점화전으로 나가는 고압전기줄단자에 닿는다. 그러면 점화전에서 센 불꽃이 일어난다.

불꽃이 일어나는 순간 2차권선에서 전류는 2차권선의 한끝- 배전기의 중간전극- 배전로라- 고압전기줄- 점화전의 중간전극- 옆전극- 1차권선- 2차권선으로 흐른다.

차단기의 접점이 떨어질 때 2차권선의 전동력은 불꽃을 일으키는데 쓰이지만 1차권선의 자체유도전동력은 없어지지 않기때문에 차단기의 접점에서 불꽃이 일어난다. 이렇게 1차권선의 전류가 빨리 없어지지 않으면 2차권선의 전동력이 높지 못하고 접점들이 타서 못쓰게 된다.

이런 현상을 막기 위하여 접점에 축전기를 병렬로 련결한다.

축전기는 차단기의 접점이 떨어질 때 1차권선의 자체유도전류를 충전시켜서 1차전류를 빨리 없애며 접점에서 불꽃을 없애주는 역할을 한다.

축전기로는 종이축전기를 쓰는데 한개 극은 원통이고 다른 극은 축전기의 중간에 있는 전기줄이다. (그림 2-50)

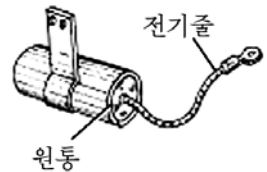



그림 2-50. 축전기

축전기는 차단기에 붙어있는데 원통은 접지되여있고 전기줄은 차단기의 가동접점에 련결되여있다.

가속기는 시동할 때 자석발전기회전자의 순간회전속도를 빠르게 해주는 역할을 한다.

가속기는 본체, 걸개가 달려있는 종동판, 태엽으로 되여있다.(그림 2-51의 ㄱ)

본체는 속이 빈 원통으로 되여있는데 서로 반대편에 종동판의 걸개를 눌러주기 위한 턱이 있고 태엽의 끝을 걸기 위한 홈이 있다.

원통의 정면에는 자석발전기전동치차와 맞물리는 2개의 턱(키)이 있다.

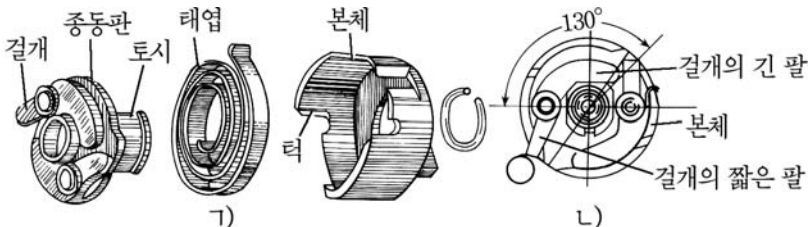



그림 2-51. 가속기

종동판중간은 토시로 되여있다. 종동판에는 2개의 걸개가 있으며 토시에는 자석발전기의 회전자가 맞추어진다.

걸개는 원판에 고정되여있으며 긴 팔과 짧은 팔로 되여있다.(그림 2-51의 ㄴ) 여기서 짧은 팔은 걸개의 역할을 하고 긴 팔은 원심추의 역할을 한다. 태엽의 바깥끝은 가속기본체에 걸리고 안끝은 종동판에 고정되여있다.

가속기는 다음과 같이 작용한다.

자석발전기를 바로 세워놓고 본체를 돌리면 가속기본체, 태엽, 종동판, 자석발전기의 회전자가 단일체로 돌아간다. 이때 걸개의 긴 팔은 자체질량에 의하여 아래로 드리워지고 반대편 짧은 팔은 수직으로 서서 걸개머리가 종동판의 원둘레밖으로 나간다.

가속기를 계속 돌리면 걸개머리는 자석발전기본체에 박혀있는 핀에 걸린다. 그러면 종동판은 돌지 못한다.

가속기본체가 좀 더 돌아가면 턱이 걸개의 머리를 눌러서 핀에서 벗어지게 된다. 그러면 감겼던 태엽의 힘에 의하여 종동판과 회전자가 빠른 속도로 돌아간다. 이때 고압전기가 흐르면서 불꽃이 일어난다.

이와 같이 걸개가 걸렸다 돌아가므로 점화시기는 8~18° 늦어진다.

기관이 시동되여 빨리 돌아가면 가속기걸개의 긴 팔은 원심힘을 받아 벌어지고 짧은 팔은 반대로 좁아져서 걸개는 걸리지 않으므로 가속기는 작용하지 않는다.

시동기관의 자석발전기는 배전기가 없는것이 다르다. 그러므로 2차권선의 한끝은 고압전기줄과 직접 련결되여있다.

회전자의 한끝에는 점화앞섬각카프링이 있는데 이것은 기관의 회전수가 높아질 때 점화앞섬각을 18°까지 빠르게 하여준다.

2) 점화전

점화전은 전기불꽃을 일으켜 기통안의 압축된 혼합물을 점화시켜주는 역할을 한다.

점화전은 본체, 사기절연물, 중간전극, 옆전극, 동가락지로 되여있다.(그림 2-52)

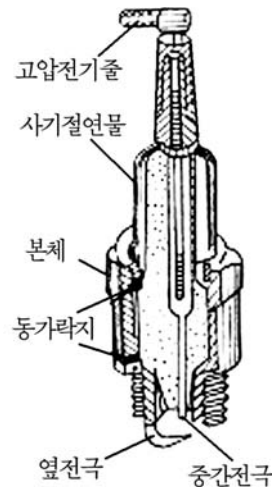



그림 2-52. 점화전

본체에는 엽전극이 붙어있고 본체와 중간전극사이에는 사기절연물이 있다.

본체와 사기절연물사이는 동가락지에 의하여 밀폐된다.

전극들은 굵기가 1.5~2㎜ 되는 니켈- 망간강으로 되여있으며 전극사이방전틈은 0.6~0.8㎜이다.

복습문제

1. 휘발유기관과 디젤기관의 시동회전수는 얼마나 되며 시동시키는데 필요한 조건에 대하여 말하여라.
2. 《천리마 -28》호뜨락또르기관의 시동계통에 대하여 그림으로 설명하여라.
3. 간단한 기화기를 그리고 기본부분과 혼합물형성과정을 설명하여라.
4. 시동용기화기의 작용을 세가지 작업상태에서 설명하여라.
5. 자석발전기의 작용략도에서 회로구성과 고압전류가 얻어지는 작용을 설명하여라.
6. 시동가속기와 축전기의 역할은 무엇인가?
7. 점화전의 구조와 방전틈에 대하여 설명하여라.

상식

시동을 쉽게 하기 위한 대책들

바깥온도가 낮으면 다음과 같은 원인으로 시동이 잘되지 않는다.

① 윤활유의 끈기가 커지므로 시동저항이 크다.

② 기통에 들어가는 바깥공기의 온도에 따라 압축끝의 온도도 떨어진다.

③ 기관부분품들의 온도도 낮으므로 연료가 제대로 가열되지 못하며 잘 증발되지 않는다.

④ 시동전동기를 쓸 때에는 축전지의 용량과 시동전동기의 출력이 떨어진다.

그러므로 시동이 잘되게 다음과 같은 대책들을 세워야 한다.

① 기관이 얼지 않도록 보온대책을 세우고 기관에 더운물과 덥힌 윤활유를 넣는다.

② 감압기구를 쓰거나 압축비를 낮추어 휘발유기관처럼 시동하였다가 기관을 가열한 다음에 디젤기관으로 넘긴다.

③ 예열장치나 가열장치로 흡입공기를 가열하거나 연료가 잘 증발되도록 한다.

축전지에서 전류를 공급받는 니크롬선가열장치를 흡입관이나 연소실에 꽂아놓으면 흡입공기를 미리 가열할수 있을뿐아니라 연료가 잘 증발되게 할수 있다.

④ 시동할 때 압축비를 크게 하여 압축끝의 온도를 높인다.

⑤ 쉽게 발화되는 시동연료를 쓸수도 있다.

[실습]

실습제목 1. 《천리마 -28》호뜨락또르기관의 외형관찰

실습내용

① 기통수, 랭각방법, 쓰는 연료에 의하여 기관의 형을 가려본다.

② 뒤부분의 관성바퀴실을 찾아보고 크랑크축의 설치위치를 알아본다.

③ 기관본체, 기통머리, 크랑크실 및 변기구실을 찾아보고 이름과 외형을 익힌다.

④ 기관의 오른쪽 겉면에 붙어있는 부분품과 장치들의 이름, 역할, 외형 및 설치위치를 익힌다.(연료거르개, 연료뽐프, 속도조절기, 분사기, 유면검사, 윤활유주입구, 시동전동기, 발전기 등)

⑤ 기관의 왼쪽 겉면에 붙어있는 부분품과 장치들의 이름, 역할, 외형 및 설치위치를 익힌다.(공기청정기, 흡입관, 배기관, 윤활유거르개, 자석발전기, 점화전, 기화기 등)

⑥ 앞부분에서 물라제타, 선풍기, 물뽐프를 찾아보고 전동방법을 습득한다.

⑦ 크랑크축의 앞끝에 맞춘 시동용걸개를 찾아본다.

실습제목 2. 《풍년》호뜨락또르기관의 외형관찰

실습내용

① 기통수, 쓰는 연료 및 랭각방법에 의하여 기관의 형을 가려본다.

② 기관본체, 기통머리, 크랑크실, 관성바퀴실을 찾아보고 이름과 외형을 익힌다.

③ 기관의 오른쪽에 있는 연료장치들, 시동기관과 시동계통의 조종기구 및 감압기구손잡이들의 이름, 역할, 외형, 설치위치를 익힌다.

④ 왼쪽에 놓인 배기관, 공기청정기, 윤활유주입구멍과 윤활유거르개 및 검사자 등의 이름, 역할, 외형, 설치위치를 익힌다.

⑤ 앞부분의 물라제타와 물관 및 선풍기 등을 찾아본다.

실습제목 3. 크랑크련결대기구의 구조관찰

실습내용

1) 기관본체와 기통

① 기관본체에서 기통본체, 크랑크실, 크랑크축베아링자리, 분배축

자리, 밀개 및 밀대구멍, 심는볼트구멍, 랭각수구멍, 윤활유구멍과 통로를 찾아본다.

② 기관본체의 정면, 뒤면, 아래면 및 웃면의 설치위치를 가려내고 그 역할, 형태, 설치법을 알아본다.

③ 기통토시의 역할, 형태, 랭각방법, 설치방법을 익히고 걸림턱과 고무가락지자리를 찾아본다.

기통토시를 기관본체에 맞출 때에는 먼저 그리스를 바른 고무가락지를 기관본체의 가락지홈에 끼워놓은 다음 기통토시를 눌러서 조립한다. 이때 기통토시의 웃모서리가 기관본체의 웃면에 두드러져 올라오는 높이는 꼭 같아야 한다.

2) 기통머리

① 회리실뚜껑의 용도, 형태, 고정방법을 알아보며 분사기설치구멍과 통로를 찾아본다.

② 변자리의 수, 형태, 배치, 변기구실과 공기흡입 및 연소가스통로를 찾아본다.

③ 시동연소실과 점화전구멍 및 시동변자리를 찾아보고 그 역할을 알도록 한다.

④ 랭각수구멍과 윤활유구멍을 가려내고 기관본체의 구멍 및 물라제타와 어떻게 련결되는가를 알아본다.

⑤ 석면바킹의 재료, 두께, 형태, 구멍들의 이름을 알아본다.

⑥ 기통머리고정방법을 습득한다.

3) 피스톤조

① 피스톤의 재료, 웃면의 형태, 가락지홈, 기름구멍, 피스톤핀구멍 및 안내부의 구조를 익힌다.

② 압축가락지와 기름가락지의 수, 역할, 형태, 작용을 습득하고 피스톤에 끼우는 방법과 끝물림배치를 알도록 한다.

가락지의 끝물림틈과 가락지홈사이의 틈을 검사한 다음 모서리를 따낸 가락지를 맨우에 끼운다.

가락지의 끝물림배치는 피스톤핀구멍쪽에 놓이지 않으면서 서로 90° 또는 120° 어기게 하여야 한다.

③ 피스톤핀의 역할, 형태, 련결법 및 량쪽의 멈춤고리설치법을 알

아본다.

피스톤과 련결대를 피스톤핀으로 맞출 때에는 피스톤을 70~80℃의 기름속에서 가열하여야 한다.

4) 련결대조

① 웃머리와 웃머리토시의 구조, 기름치기를 알아본다.

② 대의 자름면구조, 운동특성을 알아본다.

③ 아래머리와 아래덮개의 구조, 련결, 기름치기를 습득한다.

④ 짜갠 메달의 재료, 역할, 구조를 익힌다.

짜갠 메달은 아래우의것을 서로 바꾸지 말아야 하며 윤활틈을 검사한 다음 맞추어야 한다.

5) 크랑크축과 관성바퀴

① 크랑크축목과 련결대회전목 및 크랑크팔을 찾아보고 크랑크배치를 익힌다.

② 앞끌의 구조, 치차와 피대바퀴 및 시동대걸개의 고정법을 알아본다.

③ 뒤끌의 구조를 관찰한다.

④ 윤활유통로와 구멍 및 원심거르개실을 찾아보고 윤활유흐름과정을 익힌다.

실습제목 4. 가스분배기구의 구조관찰

실습내용

① 분배치차들의 이름, 배치, 회전방향, 이발수 및 치차맞물림표식들을 알아본다.

② 밀개와 밀대, 앞후란지, 캄의 형태와 수 및 이름을 알아본다.

③ 밀개와 밀대의 역할, 구조, 밀개의 회전운동원리를 알도록 한다.

④ 요동대의 구조와 운동, 요동대축의 설치, 윤활유통로를 알아본다. 변틈조절나사의 맞춤과 고정방법, 조절나사를 조이거나 풀 때 변틈이 어떻게 달라지는가를 습득한다.

⑤ 변의 구조, 역할, 변의 개수, 이름을 익힌다.

⑥ 변과 변자리의 원추모서리에 의하여 흡입통로와 배기통로가 여닫기는 작용을 습득한다.

⑦ 변용수의 역할, 구조, 고정방법을 알아본다.

실습제목 5. 연료공급계통의 일반적구조

실습내용

① 공기청정기의 원심청정기, 중심관, 본체 및 밑통들을 가려내고 공기흡입구멍과 먼지구멍, 청정요소와 기름그릇을 찾아본 다음 먼지잡는 과정과 공기흡입과정을 습득한다.

② 연료통으로부터 분사기에 이르는 연료통로와 역류통로를 익힌다.

③ 연료통의 마개, 거르개그물, 연료면검사자, 코크 및 공급변들을 찾아보고 연료통의 설치구조를 익힌다.

④ 초벌거르개와 재벌거르개의 역할, 거르기요소의 구조와 설치, 거르는 작용을 습득한다. 또한 찌끼를 뽑는 마개와 공기변 및 마개손잡이를 찾아본다.

⑤ 흡상뽐프의 구조와 작용, 수동뽐프의 역할과 뽐프질하는 방법을 습득한다.

⑥ 연료뽐프의 고정, 전동방법, 연료뽐프로부터 흡상뽐프와 속도조절기의 전동구조, 연료도관들의 련결상태를 알도록 한다.

⑦ 연료뽐프본체의 검사뚜껑과 속도조절기의 웃뚜껑을 떼고 운전실의 연료공급디디개나 손잡이를 움직일 때 속도조절기의 바깥지레대, 쌍가지, 당김대 및 연료공급량조절대가 어떻게 운동하며 연료공급량이 어떻게 달라지는가를 습득한다.

⑧ 분사기의 설치위치, 고정방법 및 고압연료도관의 련결구조를 알아본다.

실습제목 6. 연료뽐프의 구조작용관찰

실습내용

① 2개의 고정나트를 풀고 플란쟈쌍과 용수가 조립된 뽐프머리를 뗀 다음 본체의 구조를 관찰한다.

② 캄축의 베아링, 캄의 수와 형태 및 배치, 조절판의 스프라인련결, 팀성마찰판과 고정나트에 의한 속도조절기전동치차의 설치구조를 관찰습득한다.

③ 밀개의 구조를 관찰하고 표준높이가 38.6㎜ 되는가를 재여보며 조절볼트를 풀거나 조일 때 연료공급시기가 왜 달라지겠는가를 파악한다.

④ 뽐프머리의 ㄷ형통로, 역류변과 공기배기마개의 역할, 플란쟈용수의 설치상태를 알아본다.

⑤ 플란쟈와 플란쟈토시의 구조작용을 관찰한다.

그러기 위하여 플란쟈팔을 토시의 흡입구멍쪽으로 돌리고 토시안에서 플란쟈를 아래우로 움직여보면서 연료공급시작과 마감작용을 파악한다. 다음에는 플란쟈팔을 오른쪽과 왼쪽으로 돌릴 때 연료공급마감시기와 연료공급량이 달라지는 작용을 알도록 한다.

⑥ 공급변의 구조와 작용을 알도록 한다.

⑦ 연료공급량조절대에 걸쇠를 고정하는 방법과 걸쇠에 플란쟈팔을 련결하는 방법 및 연료공급량조절대를 움직일 때 연료공급량이 달라지는 작용을 알아본다.

실습제목 7. 분사기의 구조관찰

실습내용

① 고압도관련결나트와 분사기고정볼트를 풀고 밀페가락지와 함께 분사기를 기통머리에서 뽑는다.

② 분사구가 우로 놓이게 하여 분사기본체를 바이스에 물리고 분사구고정나트를 풀어서 분사구를 뗀다.

③ 분사구의 분사구멍, 연료통로를 찾아보며 분사바늘의 끝머리형태와 역할을 익힌다.

④ 본체의 통로를 찾아본다.

⑤ 웃뚜껑을 떼고 고정나트를 푼 다음 조절나사, 용수 및 밀대의 구조를 관찰한다.

⑥ 분해한 부분품들을 깨끗한 디젤유로 씻어서 조립하면서 분사압력조절방법을 습득한다.

실습제목 8. 속도조절기의 구조관찰

실습내용

① 본체의 기름구멍과 배출마개, 당김대와 연료공급량조절대의 련결, 바깥지레대의 련결구조를 파악하고 바깥지레대의 받침쇠가 고속조절볼트 및 저속제한볼트에 닿을 때까지 움직일 때 쌍가지 및 당김대가 어떻게 움직이는가를 관찰한다.

② 웃뚜껑을 떼고 가속장치의 축, 손잡이 및 3각쇠를 찾아보며 3각쇠의 형태와 역할을 알도록 한다.

③ 베아링집을 뗀 다음 조립된 상태로 속도조절기축을 뽑는다. 이때 바깥지레대는 오른쪽 끝위치에 고정시킨다.

④ 조절기축과 거기에 설치된 원심추, 밀개 및 겹용수의 구조작용

을 익힌다.

⑤ 쌍가지와 밀개, 쌍가지와 받침턱 및 받침턱과 바깥지레대축의 구조를 알아본 다음 바깥지레대의 어떤 위치에서 쌍가지를 움직일 때 받침턱이 어떻게 운동하는가를 파악한다.

⑥ 분해한것들을 조립하면서 속도조절기의 무부하에서의 작용, 완전부하에서의 작용 및 과부하에서의 작용을 습득한다.

실습제목 9. 시동용기화기의 구조관찰

실습내용

① 공기변과 가스변, 공기통로와 연료통로를 찾아본다.

② 띄우개실뚜껑을 떼고 연료통로와 거르개를 찾아본 다음 띄우개와 바늘변의 구조작용을 습득한다.

③ 분무관아래마개를 뽑고 분무관과 주연료제한구멍 및 수직통로를 찾아본다.

④ 공기변과 가스변을 다 열어놓고 확산실의 좁은 목을 지나는 공기의 흐름속도와 압력이 어떻게 달라지겠는가를 알도록 한다.

⑤ 무부하분사구멍, 무부하제한구멍 및 무부하조절나사를 찾아보고 그 역할을 파악한다.

⑥ 분무관아래마개와 띄우개실뚜껑을 찾는다.

⑦ 시동할 때 무부하상태 및 가스변을 다 열 때 기화기의 작용을 습득한다.

⑧ 무부하조절나사의 조절방법을 알아본다.

실습제목 10. 윤활계통의 구조관찰

실습내용

① 윤할유통에서 윤활유코크의 위치와 그안에 놓이는 윤활유뽐프의 위치를 예측한다. 윤활유코크를 한바퀴정도 풀었다 조이면서 손에 익힌다.

② 윤활유주입구를 찾고 그 위치를 기억해둔다.

마개를 열고 윤활유통까지 윤활유가 흘러들어가는 통로를 알아본다.

③ 윤활유원심거르개의 구조를 익힌다.

원심거르개의 뚜껑을 분해하고 회전자를 뽑아내여 본체와 원통을 분해하고 구조를 익힌다. 다음 디젤유로 깨끗이 씻어 맞춘다.

④ 걸그림이나 교과서를 보면서 윤활유통로를 하나하나 확인하면서 알아본다.

실습제목 11. 랭각계통의 구조관찰

실습내용

① 기관실뚜껑을 열어제끼고 물라제타의 웃물통을 본다.

먼저 물라제타의 물주입구마개의 구조를 익힌다. 그리고 물면을 검사하고 물온도계의 변환기를 찾아본다.

② 물라제타씌우개의 구조와 작용을 익힌다.

③ 아래물통에서 코크를 열어서 물을 뽑아본다.

이와 함께 기관본체의 왼쪽에 있는 코크를 열고 물을 뽑아본다.

④ 물뽐프의 외형을 익힌다.

뽐프본체로 흘러들어오는 구멍, 조온기에서 뽐프로 오는 구멍, 뽐프축의 바킹요소와 밀페나트 등의 구조를 익힌다.

⑤ 랭각계통에서 물이 어떻게 흐르는가를 알아본다. 특히 조온기가 작용할 때의 통로를 부분품을 짚어가면서 판단한다.

실습제목 12. 시동계통의 구조관찰

실습내용

① 시동변손잡이를 움직이면서 기화기의 가스변과 공기변의 유동을 관찰한다.

② 기화기의 변들을 여닫아보면서 구조를 익힌다.

③ 크랑크축을 돌리면서 기화기로 공기가 흡입되는 과정을 관찰하며 공기변과 가스변을 조절하여본다.

④ 점화전을 뽑고 크랑크축을 돌려본다.

그리고 시동손잡이를 뒤로 당겼을 때와 앞으로 밀었을 때 점화전구멍으로 공기가 흡입되는 상태를 본다.

⑤ 점화전의 구조를 익힌다.

특히 전극사이의 틈크기를 잘 관찰한다. 그리고 제자리에 맞추어본다.

실습제목 13. 자석발전기의 구조관찰

실습내용

1) 자석발전기의 구조작용

① 조립된 상태에서 시동용가속기와 가속기에 있는 턱, 고압전기줄구멍, 기관에 설치하기 위한 볼트구멍 등을 찾아본다.

② 세개의 긴 볼트를 풀고 앞뚜껑을 뗀 다음 차단기와 축전기의 련결상태를 관찰한다.

③ 가속기를 돌리면서 차단기접점의 유동을 관찰한다.

④ 자석발전기의 본체뚜껑을 떼고 전기줄련결상태와 치차맞물림상태를 본다.

⑤ 자석발전기를 조립하고 가속기를 돌려서 불꽃을 튕겨본다.

⑥ 가속기의 걸개가 고정핀에 걸렸다가 벗어지는 원리를 알아본다.

2) 자석발전기의 설치

《천리마-28》호기관의 자석발전기는 다음과 같이 설치한다.

① 기관의 1번기통의 피스톤이 웃멎음점을 지나 5~7°(크랑크축의 회전각)에 놓이게 한다. 그러기 위하여 크라치본체의 왼쪽에 있는 검사구멍의 고무마개를 열고 시동변손잡이를 뒤로 당겨놓은 다음 검사구멍의 중간에 관성바퀴테에 있는 세번째 금이 나타나게 한다. 이때 자석발전기전동치차의 설치홈은 수직으로 놓인다.

② 자석발전기의 1번고압전기줄에서 불꽃이 튕기게 한다.

자석발전기를 바로 세우고 고압전기줄을 본체와 5~6㎜정도 떨어지게 하고 가속기를 돌린다. 불꽃이 튕기면 가속기를 거꾸로 돌려 걸개가 걸리게 한다. 이때 가속기의 턱은 수직으로 놓인다.

③ 자석발전기의 설치턱을 치차의 설치홈에 맞게 맞추고 고정시킨다.

④ 고압전기줄을 점화전에 련결한다.

시동기관의 자석발전기는 웃멎음점전 27°에서 불꽃이 일게 설치한다. 그러기 위하여 다음과 같이 한다.

① 기통머리에서 점화전을 뽑고 눈금자를 꽂는다.

② 관성바퀴를 앞뒤로 돌리면서 피스톤이 웃멎음점에 놓일 때(눈금자가 제일 얕게 들어갈 때)를 찾는다.

③ 관성바퀴를 거꾸로 돌려 눈금자가 웃멎음점위치에서 5.8㎜ 내려가게 한다.

④ 자석발전기의 회전자를 차단기의 접점이 떨어지기 시작할 때까지 돌린 다음 기관에 맞추고 고정시킨다.

⑤ 점화전을 맞추고 고압전기줄을 단자에 련결한다.

제3장. 동력전달장치

제1절. 동력전달장치의 일반적구조

기관의 동력을 뜨락또르의 주행부에 전달하기 위한 기구들을 통털어 동력전달장치라고 한다.

동력전달장치는 주행부에 동력을 전달할뿐아니라 속도와 끄는힘을 변화시켜준다.

또한 뜨락또르가 전진도 하고 후진도 하게 한다.

뜨락또르는 농기계를 달고 일하기때문에 끄는힘이 커야 한다. 그러기 위하여 기관의 회전수를 작게 함으로써 바퀴축의 틀음모멘트를 크게 한다. 또한 땅에서 미끄러지지 않고 굴러가도록 바퀴를 크게 하거나 바퀴대신에 리대를 쓴다.

바퀴식뜨락또르의 동력전달장치는 크라치, 변속기, 추진축전동장치(앞구동인 경우), 주전동장치, 차동장치, 최종전동장치로 이루어져있다.(그림 3-1)

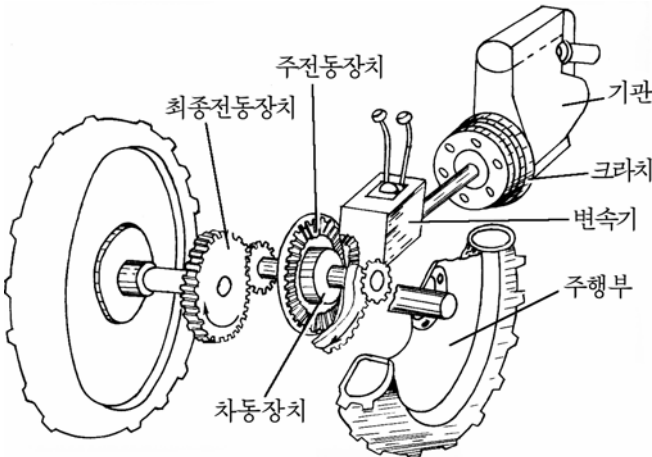



그림 3-1. 바퀴식뜨락또르의 동력전달장치

기관이 시동되면 크라치와 변속기 1축이 돌아간다.

크라치를 끊으면 변속기 1축(주동축)은 멎는다. 여기에 변속기의 다른 치차를 맞물리고 크라치를 이으면 동력전달장치의 모든 부분이 돌

아가며 뜨락또르는 움직인다.

주전동장치는 세로방향의 회전운동을 가로방향의 회전운동으로 바꾸어주며 회전속도도 낮추어준다.

차동장치는 주전동장치의 종동원추치차본체안에 설치되여 량쪽 바퀴가 서로 다른 속도로 돌아갈수 있게 한다.

최종전동장치는 회전수를 더 낮추어서 바퀴축의 틀음모멘트를 더 크게 한다.

리대식뜨락또르의 동력전달장치는 크라치, 중간련결장치, 변속기, 주전동장치, 조향크라치, 최종전동장치로 이루어져있다.(그림 3-2)

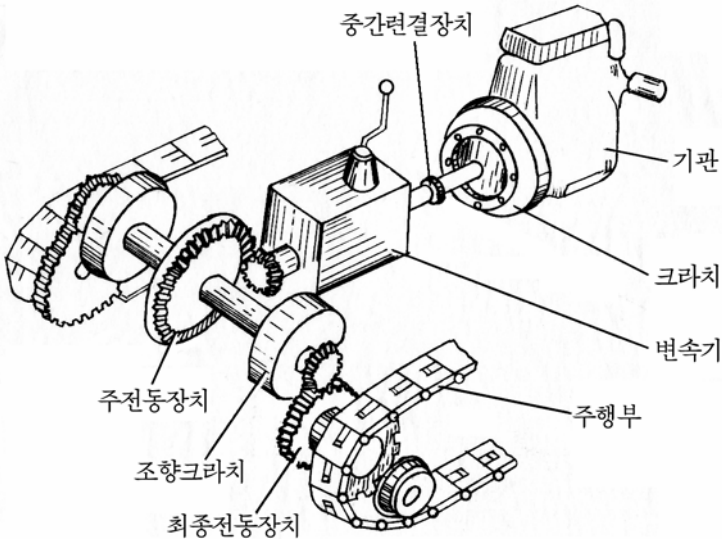



그림 3-2. 리대식뜨락또르의 동력전달장치

바퀴식뜨락또르와 달리 리대식뜨락또르의 동력전달장치에는 중간련결장치가 더 있고 차동장치대신에 조향크라치가 있다.

중간련결장치는 크라치축과 변속기축의 중심이 잘 맞지 않을 때에도 흔들림없이 회전운동을 원활하게 전달한다.

조향크라치는 리대바퀴에 동력을 이었다끊었다하면서 뜨락또르의 운동방향을 바꾸어주는 역할을 한다.

제2절. 크라치

크라치는 변속기를 비롯한 뒤부분의 동력전달장치매듭들에 기관이 내는 틀음모멘트를 전달하거나 끊어주는 역할을 한다. 또한 기관이 시동되여도 뜨락또르가 서있게 하며 뜨락또르가 운동할 때에 속도를 쉽게 바꿀수 있게 하여준다.

크라치는 주동부분과 종동부분의 련결형식에 따라 마찰크라치, 전자석크라치, 유압크라치로 나눈다.

뜨락또르에는 항상 이어진 상태에서 종동부분의 미끄럼이 없는 마찰크라치를 많이 쓰고있다.

마찰크라치는 마찰판의 수에 따라 단판식, 2판식 및 다판식으로, 마찰면의 형태에 따라 원판식, 원통식, 원추식으로 나누며 이밖에도 여러가지로 나눌수 있다.

원판식마찰크라치는 구조가 간단하고 분리가 믿음성있으며 수리하기 쉽기때문에 현대 뜨락또르들에 널리 쓰이고있다.

1. 마찰크라치의 일반적구조와 작용원리

마찰크라치는 크게 주동부분과 종동부분, 조종기구로 이루어져있다.(그림 3-3)

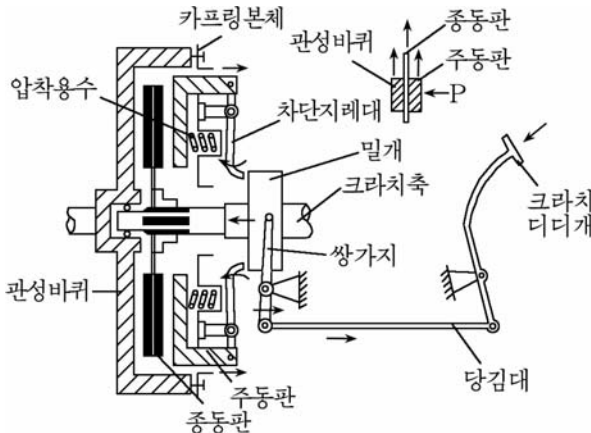



그림 3-3. 마찰크라치의 구조

크라치의 주동부분은 관성바퀴, 주동판(압착판), 카프링본체로 되여있는데 기관이 시동되면 언제나 돌아간다.

종동부분은 종동판과 크라치축으로 되여있다.

크라치축의 앞끝은 관성바퀴중심에 있는 볼베아링으로 지지되여 주동부분과 함께 돌아가다가 크라치디디개를 밟으면 멎는다.

종동판은 압착용수의 튐성힘에 의하여 관성바퀴와 주동판사이에 항상 압착되여있다.

현대 뜨락또르들에는 치차를 비롯한 동력전달장치부분품들에 가해지는 충격짐을 덜어주기 위하여 종동판에 기관회전의 불균일도를 제거하기 위한 틀음진동흡수장치(완충장치)를 설치한다.

조종기구는 크라치디디개, 당김대, 쌍가지, 밀개 및 차단지레대로 되여있다.

크라치를 끊기 위하여 크라치디디개를 밟으면 밀개가 앞으로 나가면서 차단지레대머리를 누른다. 그러면 주동판은 압착용수의 튐성힘을 이겨내면서 관성바퀴뒤면에서 떨어지고 따라서 압착되였던 종동판은 풀린다. 그리하여 종동부분은 멎고 주동부분과 차단지레대 그리고 밀개의 정면(베아링)은 한덩어리처럼 계속 돌아간다.

크라치디디개를 놓으면 종동판은 관성바퀴와 주동판사이에 압착되며 접촉면의 마찰힘에 의하여 변속기주동축으로 동력이 전달된다. 전달되는 동력은 마찰힘에 관계되기때문에 큰 동력을 전달하는 크라치에는 종동판이 여러개 있다.

2. 《천리마-28》, 《천리마-2000》호뜨락또르크라치의 구조작용

《천리마 -28》, 《천리마 -2000》호뜨락또르의 크라치는 주동판과 종동판이 항상 맞붙어있는 원판식(단판)마찰크라치이다.

크라치의 주동부분은 관성바퀴, 관성바퀴뒤면에 볼트로 고정한 카프링본체, 주동판(압착판)으로, 종동부분은 종동판, 크라치축으로 이루어져있다.(그림 3-4)

크라치는 기관의 크랑크축에 붙어있는 관성바퀴에 조립되여있다.

카프링본체는 볼트들에 의하여 관성바퀴에 고정된다.

압착판은 카프링본체에 고정된 세개의 핀에 설치된다.

종동판은 변속기 1축의 앞부분에 있는 스프라인과 조립된다.

카프링본체의 뒤부분에는 속빈축의 앞부분을 지지하는 볼카프링의 바깥테가 있다.

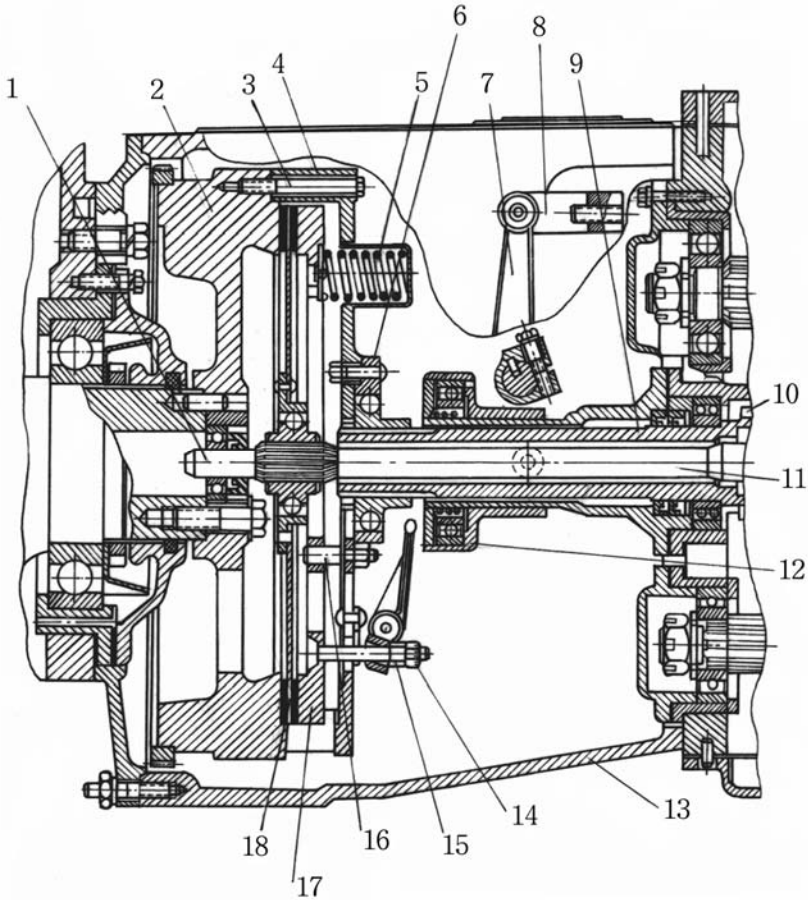



그림 3-4. 《천리마-28》, 《천리마-2000》호뜨락또르의 크라치

1-변속기 1축, 2-관성바퀴, 3-볼트, 4-카프링본체, 5-압착용수, 6-바깔테, 7-분리지레대, 8-당김대, 9-속빈축, 10-독립식동력리용축전동치차, 11-크라치축, 12-분리카프링, 13-크라치본체, 14-조절나사, 15-차단지레대, 16-핀, 17-주동판(압착판), 18-종동판

크라치는 종동판과 관성바퀴와의 접촉면사이에서 생기는 마찰에 의하여 작용한다.

크라치를 련결하기 위해 크라치디디개를 놓으면 종동판은 관성바퀴의 뒤면과 압착판사이에서 압착용수에 의하여 압착되며 그사이에서 생기는 마찰힘에 의하여 동력이 전달된다.

크라치의 분리는 분리카프링, 차단지레대, 조절나사, 분리지레대, 당김대 및 쌍가지로 구성된 분리기구에 의하여 압착용수를 압착하여 수행된다.

크라치디디개를 밟으면 지레대 및 분리기구들이 동작한다. 이때 분리지레대는 분리카프링을 앞쪽으로 이동시키며 분리카프링은 차단지레대를 누른다.

차단지레대는 조절나사를 통하여 압착판을 분리시킨다. 압착판이 종동판으로부터 떨어지면 크라치는 분리된다.

크라치조절은 크라치본체의 웃구멍과 옆에 있는 구멍을 통하여 할수 있다.

《천리마 -2000》호뜨락또르는 《천리마 -28》호뜨락또르보다 기관출력이 높고 틀음모멘트가 크기때문에 압착용수안에 작은 용수가 하나 더 들어가있다.

현재 《천리마 -28》호뜨락또르의 카프링본체는 철판으로 된 제관프레스구조물이다.

3. 《풍년》호뜨락또르크라치의 구조작용

《풍년》호뜨락또르의 크라치는 원판식(2판)마찰크라치이며 운전실에 설치한 조종지레대로 조종한다.

크라치는 기관의 관성바퀴에 조립되여있으며 카프링본체로 씌워져있다.(그림 3-5)

크라치의 주동부분은 관성바퀴, 그것과 련결된 압착판과 중간판으로 되여있다.

이 주동부분들사이에는 2개의 종동판이 압착되여있다.

압착판과 중간판은 관성바퀴에 나사로 고정시킨 카프링본체안에 들어있다. 그리하여 관성바퀴와 함께 돌아가며 크라치의 세로축을 따라 자유롭게 이동할수 있다.

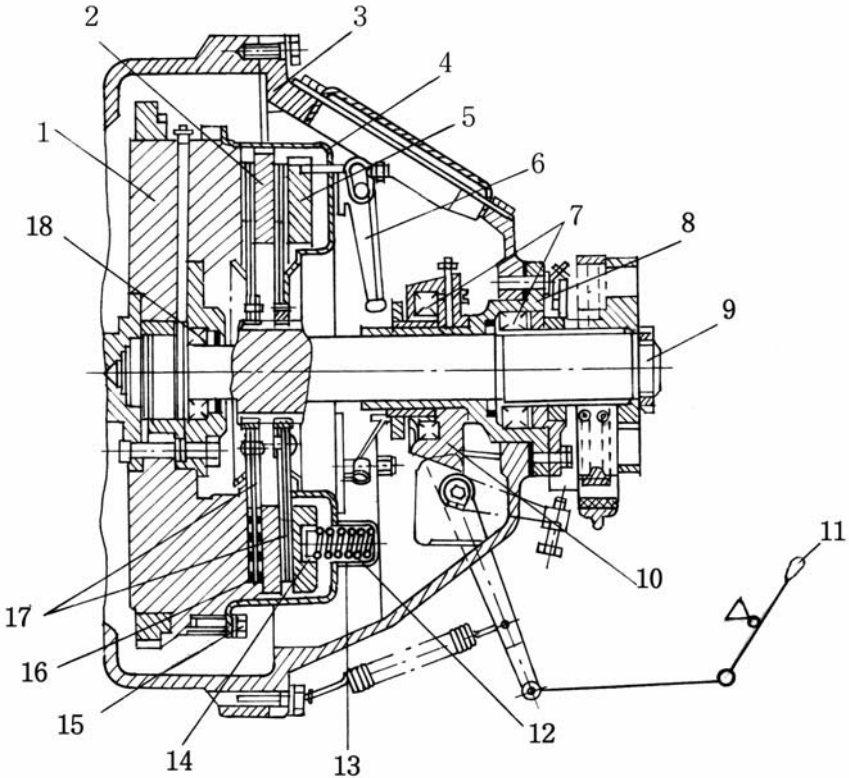
그리고 압착판과 중간판은 원둘레를 따라 두줄로 배치된 12개의 압착용수에 의하여 관성바퀴와 종동판에 압착되여있다.

압착용수의 한쪽 면은 카프링본체의 구멍에 고정된 압착용수집에 지지되고 다른쪽 면은 압착판의 홈에 지지되여있다.

크라치의 종동부분은 2개의 종동판과 크라치축으로 되여있다.

종동판의 스프라인원통은 크라치축의 스프라인홈을 따라 축방향으로 자유롭게 이동할수 있다.

크라치축의 앞끝은 관성바퀴의 중심에 있는 베아링에 지지되고 뒤끝은 크라치본체의 베아링집에 압입된 베아링에 지지되여있다.

그림 3-5. 《풍년》호뜨락또르의 크라치

1-관성바퀴, 2-중간판, 3-크라치본체, 4-카프링본체, 5-압착판(주동판), 6-차단지레대, 7, 18-베아링, 8-베아링집, 9-크라치축, 10-밀개, 11-크라치손잡이, 12-압착용수, 13-압착용수집, 14-압착용수받치개, 15-받침나트, 16-분리용수, 17-종동판

이 베아링들은 각각 외부로부터 크라치로 기름이 스며들지 못하도록 고무가락지에 의하여 밀페되여있다.

크라치의 종동부분은 종동판이 2개 있으므로 질량이 크다. 그러므로

크라치를 차단한 다음에도 관성힘에 의하여 크라치축은 계속 돌아간다.

이것은 변속할 때 치차들의 충격을 일으킨다. 이런 현상을 막기 위하여 크라치축의 뒤부분에는 크라치제동기가 있는데 이것은 크라치조종기구로 조종한다.

크라치의 작용은 다음과 같다.

운전실에서 크라치손잡이를 앞으로 내밀면 밀개는 차단지레대를 누른다. 그러면 압착판은 압착용수의 힘을 이겨내면서 물러서며 중간판은 관성바퀴와 중간판사이에 있는 용수의 튐성힘에 의하여 종동판에서 물러선 다음 받침나사에 의하여 멎는다. 그러므로 관성바퀴에서 첫번째 종동판이 떨어지고 첫번째 종동판에서 중간판이, 중간판에서 두번째 종동판이, 다음에 압착판이 떨어지면 크라치제동기가 작용하여 종동부분은 멎는다.

크라치손잡이를 지그시 뒤로 당기면 크라치는 이어진다.

제3절. 추진축전동장치

추진축전동장치는 동력전달장치매듭과 매듭사이를 이어주면서 동력을 전달하는 역할을 한다. 또한 일정한 각도를 이루는 축들을 련결하여 동력을 전달하는데 쓰인다.

추진축전동장치에는 만능접철식과 튐성카프링식이 있다.

추진축전동장치는 추진축과 한쌍의 만능접철 또는 튐성카프링으로 이루어진다.

그림 3-6에 만능접철식추진축전동장치를 주었다.

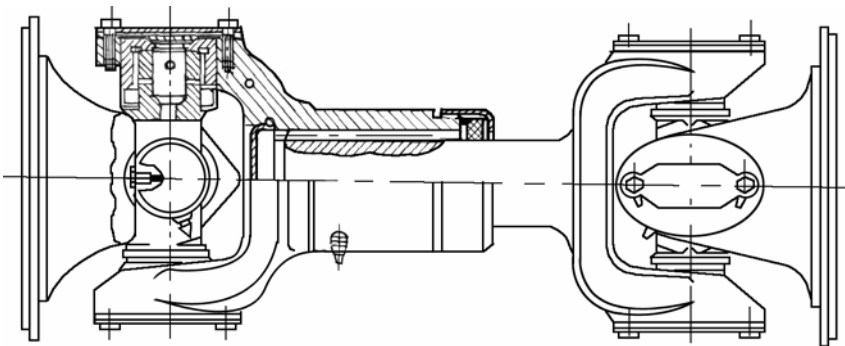



그림 3-6. 만능접철식추진축전동장치

추진축은 구부림힘을 받지 않고 틀음힘만을 받기때문에 구부림힘과 틀음힘을 동시에 받는 축보다 직경치수가 훨씬 작아도 된다.

일정한 각도로 동력을 전달하는 추진축에는 만능접철이라고 불리우는 십자축 및 쌍가지가 있다.

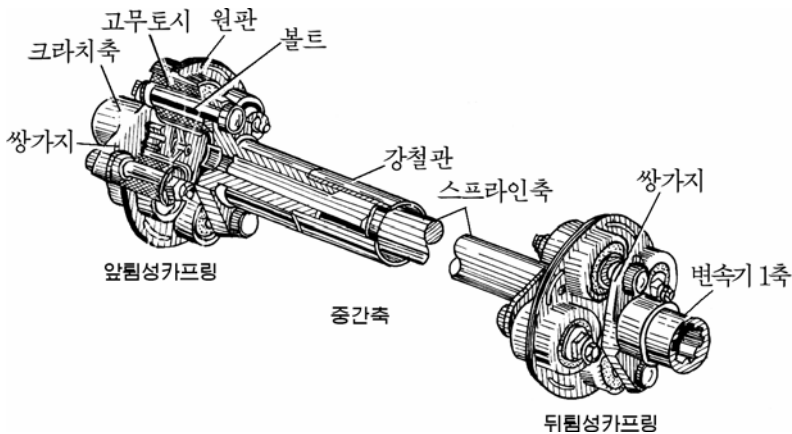
추진축에 의하여 이어지는 량쪽 매듭의 중심위치가 일치되지 않고 어긋나있을 때에는 축의 량끝에 만능접철을, 두 매듭의 중심이 같은 축선우에 놓일 때는 축의 량끝에 원판후란지 또는 스프라인토시를 써야 한다.

《천리마 -2000》호앞구동뜨락또르의 추진축 량끝은 변속기에서 동력이 분할되는 분배변속기축과 앞구동주전동장치의 주동치차축이 같은 축선우에 놓이므로 만능접철이 아니라 원판후란지 또는 스프라인토시로 이어진다.

《천리마 -28》호뜨락또르는 크라치와 변속기가 서로 떨어져있지 않고 또한 앞구동장치가 없으므로 그사이에 추진축전동장치가 없다. 이때 크라치축과 변속기 1축은 같은 축선우에 놓여있으나 중심을 정확히 맞출수 없으므로 퇴성카프링을 리용하였다.

추진축전동장치는 크라치축과 변속기 1축을 련결하여 기관의 틀음모멘트를 변속기에 전달한다.

《풍년》호뜨락또르의 중간련결장치는 한쌍의 퇴성카프링과 중간축으로 이루어져있다.(그림 3-7)

그림 3-7. 《풍년》호뜨락또르의 중간련결장치

기관쪽에 있는 앞됨성카프링(주동)은 서로 마주 놓인 원판들로 짝지어있는데 한쪽은 크라치축에, 다른 한쪽은 중간축에 붙어있다.

변속기쪽에 있는 뒤됨성카프링(종동)의 한쪽은 변속기 1축과 련결된다.

크라치축에 붙어있는 앞됨성카프링에는 쌍가지가 붙어있는데 쌍가지끝에는 구멍이 있고 이런 구멍은 원판에도 그에 맞게 뚫어져있다. 이 구멍에 고무토시와 함께 볼트를 끼워서 서로 련결한다.

중간축에 붙어있는 됨성카프링 역시 같은 형태로 되여있다.

기관의 동력은 크라치축에서 쌍가지- 고무토시- 원판- 고무토시를 거쳐 중간축에 전달된다. 이렇게 고무토시를 두번 지나므로 유동에도 잘 견딘다.

중간련결장치에는 이러한 됨성카프링이 한쌍 있다.

중간축은 스프라인축과 강철관으로 되여있으므로 크라치와 변속기 사이의 축심이 어느 정도 변해도 동력을 충분히 전달한다.

제4절. 변속기

1. 변속기의 일반적구조와 작용원리

변속기는 뜨락또르의 운동속도와 끄는힘, 운동방향(앞, 뒤)을 바꾸어주며 크라치를 끊지 않고도 기관을 시동할수 있게 한다.

뜨락또르들에는 크기와 이발수가 다른 치차들로 무어진 기계식계단변속기가 많이 쓰이고있다.

변속기는 치차들과 변속기축, 변속기조종기구 및 고정기구 등으로 이루어져있다.(그림 3-8)

변속기에는 2축식, 3축식이 있는데 현재 뜨락또르들에는 2축식이 많이 쓰이고있다. 2축식은 변속기 1축과 2축이 같은 축선우에 놓이므로 변속기의 외곽치수가 작고 조종기구도 보다 간소해진다.

변속기에는 1축(주동축), 2축(종동축) 및 중간축이 있다.

1축은 기관으로부터 동력을 넘겨받는 축인데 크라치마찰판에 의하여 기관과 이어진다. 그러나 변속할 때에는 크라치가 분리되므로 기관과도 분리된다.

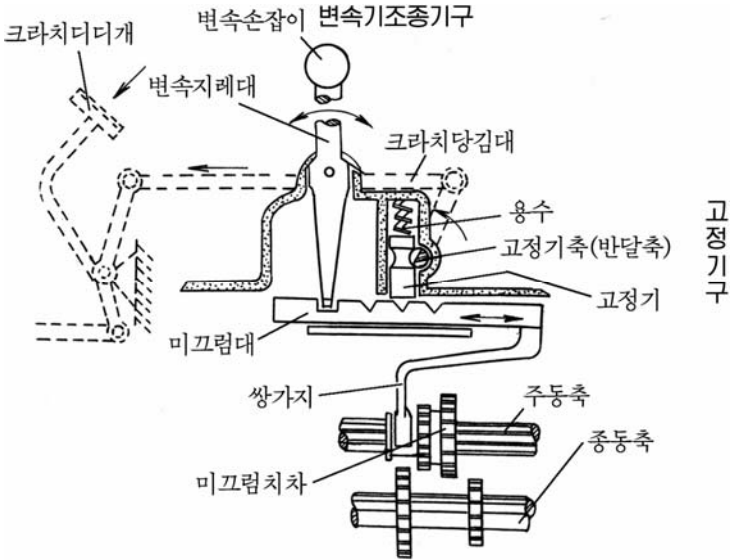



그림 3-8. 변속기의 일반적구조

2축은 1축 및 중간축으로부터 넘겨받은 동력을 다음 전동장치인 주전동장치에 넘겨준다.

중간축은 1축에서 넘겨받은 동력을 2축에 넘겨준다.

변속기 1축과 2축에 있는 치차들은 스프라인홈을 따라 축우에서 이동하면서 매 속도단에 따르는 뜨락또르의 운동속도를 변화시킨다.

변속기조종기구는 변속손잡이가 있는 변속지레대, 쌍가지가 붙어있는 미끄럼대 등으로 이루어져있는데 변속할 때 필요한 치차들을 맞물려준다.

일부 뜨락또르에는 쌍가지가 미끄럼대에 붙어있지 않고 고정된 축우에서 미끄러지면서 치차를 이동시키는것도 있다.

쌍가지는 치차에 있는 쌍가지홈에 끼워있으면서 요구되는 속도단에 따라 치차를 이동시킨다.

고정기구는 치차들이 맞물림에서 저절로 벗어지거나 필요없이 맞물리지 못하게 한다.

고정기구는 고정기, 용수, 고정기축으로 이루어져있다. 고정기축은 반달축인데 크라치당김대와 이어져있다.

크라치디디개를 밟으면 크라치가 기관과 분리되는 동시에 크라치당

김대와 련결된 고정기축이 돈다. 즉 고정기축의 평면으로 된 부분이 고정기쪽으로 향한다.

이때 고정기는 미끄럼대의 홈에서 빠져나올수 있게 되며 결과 변속지레대에 의하여 미끄럼대는 이동한다. 따라서 치차는 주어진 위치에 이동하게 된다.

크라치디디개를 놓으면 고정기축의 활등부분이 고정기의 홈에 끼우면서 고정기는 움직이지 못하게 된다. 결과 미끄럼대는 움직이지 못하고 치차는 주어진 위치에 고정된다.

변속기치차의 한쌍맞물림에서 전동비에 따라 치차의 회전속도는 주동치차와 종동치차에서 서로 다르다.

만일 한쌍맞물림에서 주동치차의 크기가 작고(이발수가 적고) 종동치차의 크기가 크다면(이발수가 많다면) 작은 치차의 회전속도는 빠르고 큰 치차는 뜨게 회전하게 된다.(그림 3-9) 즉

$$n_2 < n_1$$

그림 3-9. 치차맞물림에서의 운동학적힘관계

이때 치차이발의 맞물림점에서 생기는 원둘레힘 P는 작은 치차나 큰 치차나 같다.

그러나 큰 치차의 틀음모멘트 M_2는 작은 치차의 틀음모멘트 M_1보다 크다. 즉

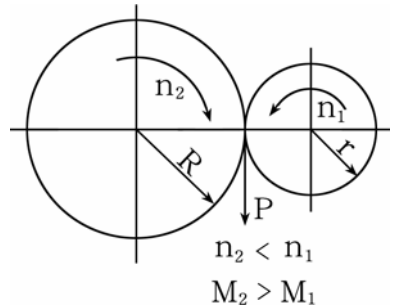
$$M_2 > M_1$$

그것은 틀음모멘트가 치차의 반경 R, r에 비례하기때문이다.

작은 치차에서 틀음모멘트 $M_1 = P \times r$

큰 치차에서 틀음모멘트 $M_2 = P \times R$

변속기에는 중간축을 설치하고 거기에 치차를 끼워서 치차맞물림쌍수를 변화시켜 종동축의 회전방향을 바꾼다. 이렇게 하여 뜨락또르가 후진도 하게 하고 변속단수도 많게 한다.

2. 《천리마-28》호뜨락또르의 변속기

《천리마 -28》호뜨락또르의 변속기는 축이 3개인 3축식이다. 아래축은 동력리용축전동을 위한 보조축이다.(그림 3-10)

변속기본체는 변속기뿐아니라 주전동장치, 최종전동장치가 들어있는 단일본체인데 이것은 뜨락또르의 기본골조를 이룬다.

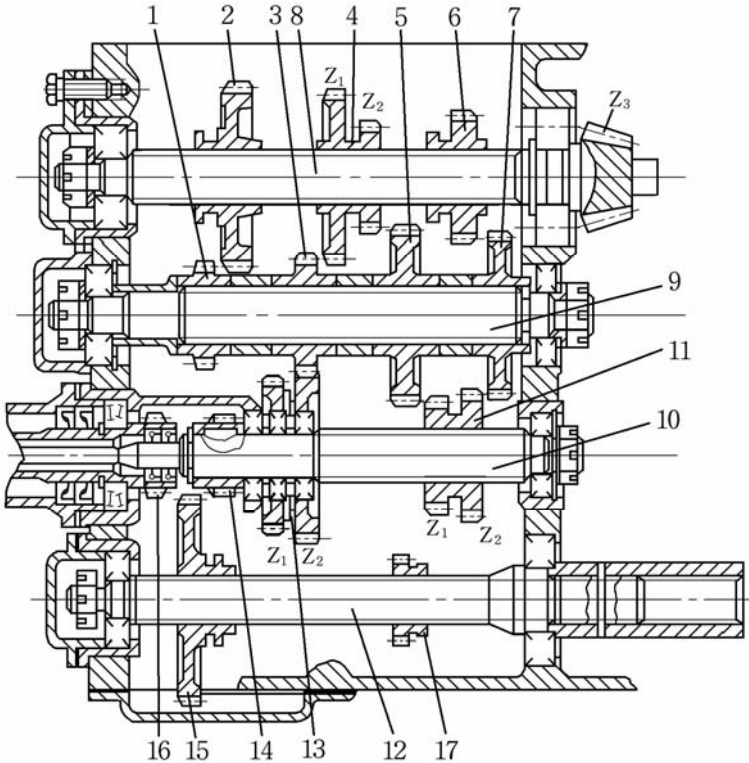



그림 3-10. 《천리마 -28》 호뜨락또르의 변속기

1, 3, 5, 7- 중간축치차, 2- 1단 및 후진치차, 4- 3, 4단 및 6, 7단치차, 6- 5단치차, 8- 변속기 2축, 9- 중간축, 10- 변속기 1축, 11- 감속치차, 12- 변속기아래축, 13- 후진 및 만속전동치차, 14- 동력전동주동치차, 15- 동력전동종동치차, 16- 속빈축치차, 17- 만속단주동치차

이 변속기는 전진 7단, 후진 2단, 만속 4단으로 되여있고 1축, 2축, 중간축우에 치차들이 설치되여있다.

변속기 1축 10에는 감속치차 11, 후진 및 만속전동치차 13, 동력전동주동치차 14, 속빈축치차 16이 설치되여있다.

감속치차는 2개 치차를 하나로 묶은 계단치차인데 변속기 1축의 스프라인홈을 따라 이동하면서 모든 속도단에 대하여 맞물린다. 이 치차에서 Z_1은 감속 1단계렬에서 중간축 9의 치차 5와 맞물리고 Z_2는 감속 2단계렬에서 중간축의 치차 7과 맞물린다.

후진 및 만속전동치차 역시 2개 치차를 하나로 묶은 계단치차인데

그중 Z_1은 후진할 때 변속기 2축 치차 2와 맞물린다. 이 치차는 2개의 볼베아링우에 놓여있으면서 후진할 때에 1축의 회전방향과 반대로 돌아간다.

후진 및 만속전동치차는 기본속도단안에서는 작업하지 않는다.

후진 및 만속전동치차의 Z_2는 만속작업할 때에 만속치차와 맞물리게 되며 결과 감속치차 11을 거치지 않고 중간축의 치차 3과 항상 맞물려 돌아가면서 중간축에 직접 동력을 전달한다.

동력전동주동치차는 1축, 중간축, 2축을 걸치지 않고 기관의 동력을 동력리용축에 직접 전달하기 위한 독립식치차이다.

속빈축치차는 크라치를 거치지 않고 크라치카프링본체와 함께 기관과 직접 이어진다. 그러므로 크라치를 끊어도 기관과 함께 계속 돌아간다.

이 치차는 기관이 내는 동력을 중단함이 없이 작업기구에 전달할 때 쓴다.

이 치차 역시 동력리용축에 동력을 전달하는 주동치차이다.

변속기 2축 8에는 1, 2단 및 후진치차 2와 3, 4단 및 6, 7단치차 4, 5단치차 6이 설치되여있다. 이 치차들은 스프라인축의 홈을 따라 움직이는 이동치차들이다.

치차 2는 중간축의 치차 1과 맞물리는데 이때 1단 및 2단속도가 얻어진다.

치차 4의 Z_1은 중간축의 치차 3과 맞물리면서 3단 및 4단속도가, Z_2는 중간축의 치차 5와 맞물리면서 6단 및 7단속도가 얻어진다.

치차 2와 치차 4의 Z_1, Z_2가 상대방 치차와의 한쌍맞물림에서 각각 2개의 속도계렬이 생기는것은 변속기 1축의 이동치차 11의 Z_1과 Z_2가 중간축의 치차 5 및 7과 맞물리기때문이다. 그러나 2축의 치차 6은 중간축치차 7과 맞물리면서 5단속도만을 얻는다.

변속기 2축은 주전동장치의 주동원추치차 Z_3과 단일체로 되여있다.

변속기 중간축 9에는 치차 1, 3, 5, 7이 설치되여있는데 이것들은 사이사이에 끼워있는 토시와 량쪽 축끝의 나트에 의하여 억세게 고정되여있다.

변속기 아래축 12에는 동력리용축에 동력을 전달하기 위한 동력전동종동치차 15와 만속단주동치차 17이 설치되여있다.

이 치차들은 축의 스프라인홈을 따라 이동한다.

매 속도단에 따르는 치차들의 맞물림은 다음과 같다.(여기서 분모

는 주동치차이고 분자는 종동치차이다.)

전진 1단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 11의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 1}}$

전진 2단; $\frac{\text{치차 7}}{\text{치차 11의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 1}}$

전진 3단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 11의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 4의 } Z_1}{\text{치차 3}}$

전진 4단; $\frac{\text{치차 7}}{\text{치차 11의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 4의 } Z_1}{\text{치차 3}}$

전진 5단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 11의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 6}}{\text{치차 7}}$

전진 6단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 11의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 4의 } Z_2}{\text{치차 5}}$

전진 7단; $\frac{\text{치차 7}}{\text{치차 11의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 4의 } Z_2}{\text{치차 3}}$

후진 1단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 11의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 13의 } Z_2}{\text{치차 3}} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 13의 } Z_1}$

후진 2단; $\frac{\text{치차 7}}{\text{치차 11의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 13의 } Z_2}{\text{치차 3}} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 13의 } Z_1}$

3. 《천리마 -2000》호뜨락또르의 변속기(앞구동이 없는것과 있는것)

《천리마 -2000》호뜨락또르의 변속기는 《천리마 -28》호뜨락또르의 변속기와 거의나 같다.

다만 기관출력과 속도가 높아지는데 따라 그리고 치차의 수명을 늘이기 위하여 그에 맞게 일부 치차들의 배치를 달리하고 치차너비를 비롯한 구조치수들을 개선한것이다.(그림 3-11)

변속기 2축에 놓이는 치차들중에서 그림 3-10의 치차 6대신에 그림 3-11에서 1축의 치차 20과 이발수 및 치수가 꼭같은 치차 6이 놓인다. 또한 그림 3-10의 치차 4 대신에 그림 3-11에서 치차 4가 놓인다.

치차 4는 3, 4단속도만을, 치차 6은 5, 6, 7단속도를 얻게 한다.

치차 4에서 앞구동뜨락또르의 앞바퀴의 동력이 분할되여나간다.

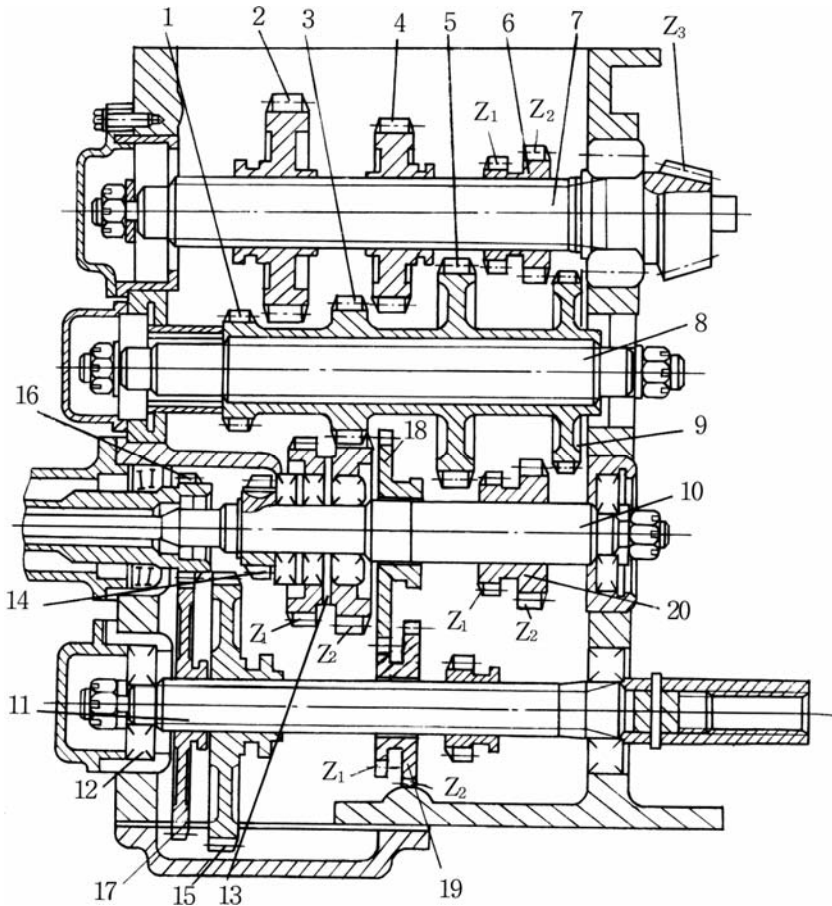



그림 3-11. 《천리마-2000》호뜨락또르의 변속기

1- 중간축 1단치차, 2- 2축 1, 2단 및 후진치차, 3- 중간축 3, 4단 및 후진치차, 4- 2축 3, 4단치차, 5- 중간축 1단치차, 6- 1축 감속 및 2축 5, 6, 7단치차, 7- 2축, 8- 중간축, 9- 중간축 2단치차, 10- 1축, 11- 아래축, 12- 베아링, 13- 계단치차, 14- 동력전동주동치차, 15- 동력전동종동치차, 16- 속빈축치차, 17- 치차뽐프전동치차, 18, 19- 앞전동치차, 20- 계단치차

즉 치차 4와 치차 18 그리고 치차 18과 치차 19는 항상 맞물려 돌아가는데 여기서 치차 18과 19는 앞전동치차들이다.

아래축에는 유압인양장치의 치차뽐프전동치차 17이 있다.

이밖의 구조작용원리는 《천리마-28》호뜨락또르와 같다.

매 속도단에 따르는 치차들의 맞물림은 다음과 같다.

전진 1단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 20의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 3}}$

전진 2단; $\frac{\text{치차 9}}{\text{치차 20의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 1}}$

전진 3단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 20의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 4}}{\text{치차 3}}$

전진 4단; $\frac{\text{치차 9}}{\text{치차 20의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 4}}{\text{치차 3}}$

전진 5단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 20의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 6의 } Z_2}{\text{치차 9}}$

전진 6단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 20의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 6의 } Z_1}{\text{치차 5}}$

전진 7단; $\frac{\text{치차 9}}{\text{치차 20의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 6의 } Z_1}{\text{치차 5}}$

후진 1단; $\frac{\text{치차 5}}{\text{치차 20의 } Z_1} \times \frac{\text{치차 13의 } Z_2}{\text{치차 3}} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 13의 } Z_1}$

후진 2단; $\frac{\text{치차 9}}{\text{치차 20의 } Z_2} \times \frac{\text{치차 13의 } Z_2}{\text{치차 3}} \times \frac{\text{치차 2}}{\text{치차 13의 } Z_1}$

앞구동전동치차맞물림은 다음과 같다.

$$\frac{\text{치차 18}}{\text{치차 4}} \times \frac{\text{치차 19의 } Z_1}{\text{치차 18}} \times \frac{\text{분배변속기 치차}}{\text{치차 13의 } Z_2}$$

앞구동뜨락또르의 앞차축의 속도단수는 변속기 2축에서 동력이 갈라져나가므로 뒤차축의 속도단수와 같으며 모든 속도단에 대하여 치차의 맞물림도 같다.

4. 《풍년》호뜨락또르의 변속기

《풍년》호뜨락또르의 변속기는 전진 9단, 후진 3단으로 되여있는데 2개의 지레대로 조종한다.

변속기에는 중간련결장치에 의하여 크라치축과 련결된 1축, 중간축, 주전동장치에 동력을 넘겨주는 2축 및 보조축이 있다.(그림 3-12)

1축의 뒤끝은 동력리용축감속기와 이어진다. 1축에는 2개의 치차가

놓이는데 그중 한개 치차는 두 치차 (21, 18)를 하나로 묶은 계단치차이다. 1축치차들은 왼쪽 변속지레대에 의하여 스프라인축을 따라 움직인다.

2축은 뒤차축의 주전동장치의 주동치차와 단일체로 되여있다. 축에는 스프라인을 따라 움직이는 계단치차 28, 36이 있다. 또한 2개의 베아링에 지지되여 돌아가는 계단치차(후진치차) 25, 39, 고정치차 43과 미끄럼베아링우에서 돌아가는 윤활치차가 설치되여있다.

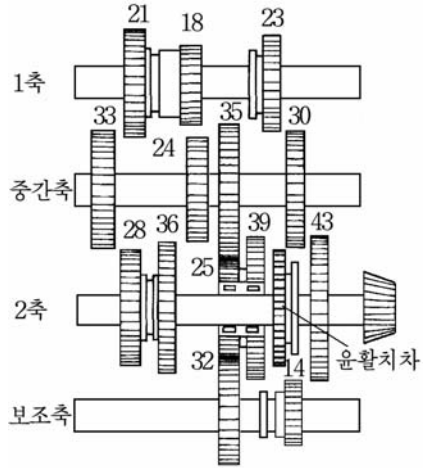



그림 3-12. 《풍년》호뜨락또르의 변속기

중간축에는 4개의 치차가 놓여있는데 스프라인축에 끼워 모두 억세게 고정되여있다.

보조축에는 고정치차 32와 스프라인축을 이동하는 치차 14가 놓여있다.

고정치차 32는 2축 후진치차 25와 항상 맞물려있다.

보조축의 치차 14는 만속 1, 2, 3단과 후진할 때 맞물린다.

2축과 보조축에 있는 이동치차들은 오른쪽 변속지레대에 의하여 움직인다.

변속할 때에는 먼저 왼쪽 변속지레대로 1축의 해당 치차를 움직이고 다음 오른쪽 변속지레대로 조종한다.

제5절. 뒤차축기구

변속기 다음에 놓이는 동력전달장치와 기구, 매듭들을 통털어 **뒤차축기구** 또는 **후교부**라고 부른다.

뒤차축기구는 변속기에서 넘겨받은 동력을 뒤바퀴에 전달하는 역할을 한다.

1. 바퀴식뜨락또르

바퀴식뜨락또르의 뒤차축기구는 주전동장치 및 차동장치, 최종전동장치, 차동페쇄기구 등으로 이루어져있다.(그림 3-13)

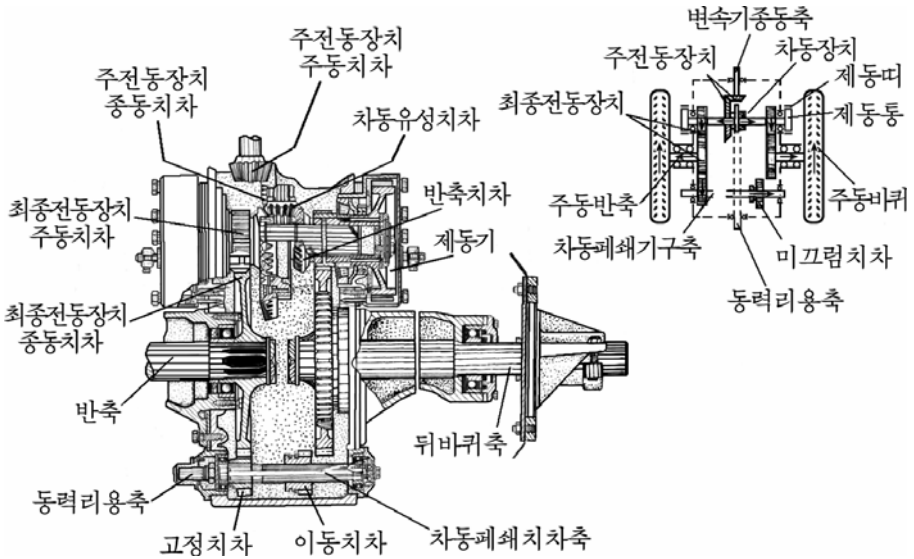



그림 3-13. 《천리마-28》호, 《천리마-2000》호뜨락또르의 뒤차축기구

1) 주전동장치의 구조작용

주전동장치는 한쌍의 맞물림원추치차로 되여있는데 큰 전동비를 가지고 최종전동장치에 전달되는 틀음모멘트를 크게 하는 역할을 한다. 또한 변속기에서 받은 세로방향의 회전을 가로방향으로 바꾸어준다.

주전동장치의 주동원추치차는 변속기 2축과 단일체로 되여있다. 일부 경우 원추치차와 축을 분리하게 된것도 있다.

종동원추치차는 차동장치함 즉 차동유성치차틀에 볼트와 핀으로 억세게 고정된다.

주전동장치치차는 변속기치차들과 같이 변속단수에 따라 치차맞물림이 달라지거나 최종전동장치치차와 같이 모멘트를 나누어받는것이 아니라 한쌍의 치차맞물림으로써 큰 부하를 이겨내야 한다. 때문에 세기가 높고 맞물림조건이 좋아야 한다. 그러므로 흔히 주전동장치치차는 곡선이발로 만들어 쓰고있다.

주전동장치치차맞물림의 정밀도를 정확히 보장하기 위하여 주동원추치차와 종동치차를 두께가 각이한 얇은 박판으로 만든 조절바킹으로써 원추모임점을 맞춘다.

2) 차동장치의 구조작용

차동장치는 뜨락또르의 량쪽 뒤바퀴에 걸리는 부하에 따라 두 뒤바퀴를 서로 다른 각속도로 돌아가게 함으로써 뜨락또르를 안전하게 운전할수 있게 한다

《천리마-28》호, 《천리마-2000》호뜨락또르의 차동장치에는 3개의 차동유성치차와 2개의 차동종동치차(반축치차)가 있다. 여기서 차동유성치차는 량쪽 두 반축치차사이에 쐐기처럼 끼워있으면서 유성치차축우에서 돌아간다.

반축치차는 최종전동장치주동치차와 단일체로 되여있다.(반축치차와 최종전동장치주동치차가 따로 분리되여있는것도 있다.)

《천리마-28》호, 《천리마-2000》호뜨락또르의 차동치차는 차동장치함이 따로 없는 개방형이다.

현대 뜨락또르들에는 차동장치함을 따로 가지고있는 밀폐형을 많이 쓰고있다.

차동유성치차의 수는 2~4개로 되여있다.

뜨락또르가 곡선길이나 반듯하지 않은 길을 지나갈 때 량쪽 바퀴가 지나간 자리길의 길이는 같지 않다.

만일 뜨락또르가 원을 따라간다면 안쪽 바퀴는 작은 원을 따라가고 바깥쪽 바퀴는 큰 원을 따라갈것이며 같은 시간동안에 바깥쪽 바퀴는 더 먼거리를 굴러갈것이다. 그러므로 각속도는 안쪽 바퀴의 각속도보다 더 클것이다.

그런데 량쪽 바퀴를 한개 축에 억세게 끼워놓으면 뜨락또르는 곧바로만 가려고 하며 억지로 방향을 바꾸면 한쪽 바퀴는 공회전하면서 다이야와 동력전달장치부분품들을 빨리 못쓰게 만든다.

이런 현상을 막기 위하여 뒤바퀴축을 2개의 반축으로 만들고 그사이에 차동장치를 설치하여 량쪽 바퀴가 서로 다른 각속도로 돌아갈수 있게 한다.

차동장치의 작용원리는 뜨락또르가 굽인돌이나 반듯하지 않은 길을 갈 때 량쪽 바퀴에 걸리는 부하가 다르다는데 기초하고있다.

부하가 적게 걸리는 바퀴는 그만큼 쉽게 빨리 돌아갈것이고 부하가 많이 걸린 바퀴는 뜨게 돌아갈것이다.

차동장치는 치차에 걸리는 저항이 달라지는데 따라 작용한다. (그림 3-14)

그림 3-14의 ㄱ)에서와 같이 반축치차사이에 쐐기형태로 끼운 축에 지레대를 맞추고 지레대중심을 힘 P로 당긴다고 하자.

만일 량쪽 반축에 부하가 꼭같이 걸리면 지레대는 기울어지지 않고 두 반축치차를 같이 끌고 돌아간다. 즉 차동유성치차는 자기 축둘레를 돌지 않고 두 반축치차와 한덩어리처럼 돌아간다.

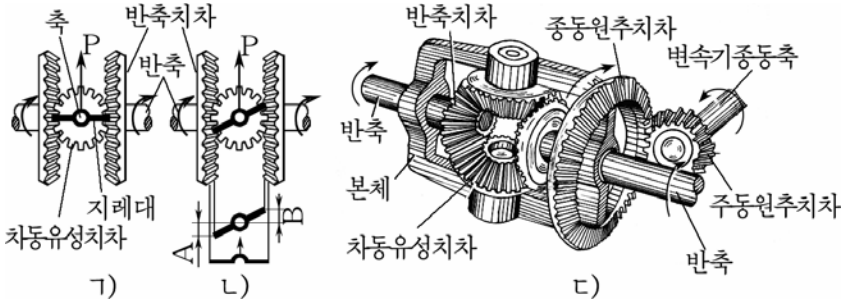



그림 3-14. 차동장치

ㄱ), ㄴ) 차동장치의 작용원리, ㄷ) 차동장치

왼쪽 반축치차에 부하가 더 걸리면 지레대는 기울어지면서 오른쪽을 끌어당긴다. 즉 차동유성치차는 자기 축둘레로 돌아가면서 오른쪽 반축치차를 더 빨리 돌아가게 한다. 결국 왼쪽 반축치차우에서 차동유성치차가 굴러돌아가고 돌아가는 차동유성치차우에서 오른쪽 반축치차가 돌아간다.

이것은 왼쪽 반축치차가 돌아가지 못하는 량만큼 차동유성치차가 받아서 오른쪽 반축치차에 전달하여 오른쪽 반축치차가 빨리 돌아가게 한다는것을 의미한다.

차동장치는 바로 이러한 원리에 의하여 만들어졌다.

차동장치는 주전동장치의 주동원추치차에 붙은 본체, 2개의 차동유성치차, 반축치차 등으로 이루어져있다.(그림 3-14의 ㄷ)

차동유성치차는 본체에서 자기 축둘레로 회전할수 있으며 반축치차사이에 맞물려있다. 그리고 반축은 자기축주위로 공회전할수 있게 끼여있다.

뜨락또르가 직선길로 갈 때에는 량쪽 바퀴에 꼭같은 부하가 걸리므로 차동장치는 작용하지 않고 반축과 함께 돌아간다. 이때 두 반축은 한개의 축으로 이어지는것과 같다.

뜨락또르가 곡선길을 돌아갈 때에는 량쪽 바퀴에 걸리는 부하가 달라지며 차동유성치차는 자기 축둘레로 회전하면서 본체와 함께 돌아간

다. 그러면 반대편 반축치차는 더 빨리 돌아간다.

3) 최종전동장치의 구조작용

최종전동장치는 기관이 내는 틀음모멘트를 변속기, 주전동장치 및 차동장치를 거쳐 뒤바퀴축에 전달하는 마지막 전동매듭이다.

또한 동력전달장치 총 전동비를 크게 하여 뒤바퀴축의 틀음모멘트를 크게 하는 역할을 한다.

바퀴식뜨락또르의 최종전동장치는 보통 한쌍의 원통치차맞물림으로 되여있는데 뜨락또르의 운영조건과 구조적특성에 따라 주전동장치와 함께 단일본체안에 있는것도 있고 바깥에 나와있는것도 있다.

《천리마 -28》, 《천리마 -2000》호뜨락또르에서 최종전동장치의 주동치차는 차동장치반축치차(차동종동치차)와 단일체로 되여있으며 종동치차는 뒤바퀴가 붙어있는 반축에 스프라인과 나트로 억세게 고정되여있다.

종동치차는 차동페쇄기구의 치차들과 맞물린다.

4) 차동페쇄기구의 구조작용

뜨락또르가 달리는 과정에 한쪽 바퀴가 웅뎅이나 진탕에 빠지면 량쪽 바퀴에 걸리는 부하가 달라지게 된다.

결과 차동장치의 작용으로 빠진 바퀴는 돌아가지 못하며 빠지지 않은 바퀴는 공회전하면서 뜨락또르는 나오지 못한다.

이런 때 뜨락또르가 쉽게 빠져나오려면 량쪽 바퀴가 같은 각속도로 돌아가야 하는데 이렇게 하자면 차동장치가 작용하지 못하게 하여야 한다.

즉 량쪽 두 반축을 하나의 축처럼 되게 하여야 한다.

차동페쇄기구는 차동장치가 작용하지 못하게 함으로써 량쪽 바퀴가 같은 각속도로 돌아가도록 하는 역할을 한다.

뜨락또르에 따라 차동페쇄기구는 여러가지 구조로 되여있다.

《천리마-28》,《천리마-2000》호뜨락또르의 차동페쇄기구는 변속기 및 뒤차축본체의 뒤부분에 있는 차동페쇄치차축과 그것에 설치되여있는 이동치차와 고정치차 등으로 이루어져있다.(그림 3-13 참고)

차동페쇄치차축의 왼쪽에 있는 고정치차는 최종전동장치의 종동치차와 항상 맞물려있고 이동치차는 축의 스프라인을 따라 움직이게 되여있다.

이 치차에는 차동페쇄조종지레대와 이어진 가동핀을 끼우기 위한 홈이 있다.

차동장치가 작용하지 못하게 하려면 이동치차를 움직여 최종전동장

치의 종동치차와 맞물리게 해야 한다. 이렇게 하면 차동페쇄치차축의 두 치차가 최종전동장치의 량쪽 두 종동치차와 맞물려지게 된다. 결과 바퀴가 달려있는 량쪽 두 반축은 하나의 축으로 이어져 바퀴는 서로 같은 각속도로 돌아가게 된다.

뜨락또르가 진탕이나 웅뎅이에서 빠져나오면 반드시 차동장치가 다시 정상적으로 작용하도록 하여야 한다.

현대 뜨락또르는 틀보습을 달고 갈이작업할 때(이때 뜨락또르는 논밭의 도는 구간을 제외하고는 직선운동을 한다.) 견인효률을 높일 목적으로 두 반축사이에 차동페쇄를 자동적으로 하는 자동차동페쇄기구를 적용하고있다.

또한 앞구동뜨락또르인 경우 앞구동차축의 차동기구를 자체로 페쇄하는 기구를 쓰고있다.

《천리마 -28》, 《천리마 -2000》호뜨락또르에서 차동페쇄치차축의 한쪽 끝은 변속기 및 뒤차축본체바깥에 돌출되여나와있는데 이것은 뜨락또르의 매 속도단에 따라 회전속도가 변하는 종속식동력리용축으로도 쓰인다.

2. 리대식뜨락또르

1) 뒤차축기구의 일반적구조

리대식뜨락또르의 뒤차축기구는 주전동장치, 조향크라치, 최종전동장치로 이루어져있다.

뒤차축기구의 본체는 3개의 실로 되여있는데 중간실에는 주전동치차가 있고 량쪽 실에는 조향크라치가 있다.(그림 3-15)

본체의 량옆에는 최종전동장치실이 붙어있고 앞벽에는 변속기함이 붙어있다.

주전동장치는 경사이발을 가진 한쌍의 원추치차로 되여있다.

작은 원추치차는 변속기의 종동축과 하나로 만들어졌고 큰 원추치차는 뒤차축기구의 가로축(종동축)에 고정되여있다.

이 축은 본체벽에 있는 2개의 원추로라베아링에 받쳐있다.

주전동장치실에는 변속기함에 넣은 기름이 들어가 주전동장치에 기름을 쳐준다. 이 기름이 조향크라치실로 흘러들어가지 못하도록 베아링에는 바킹이 있다.

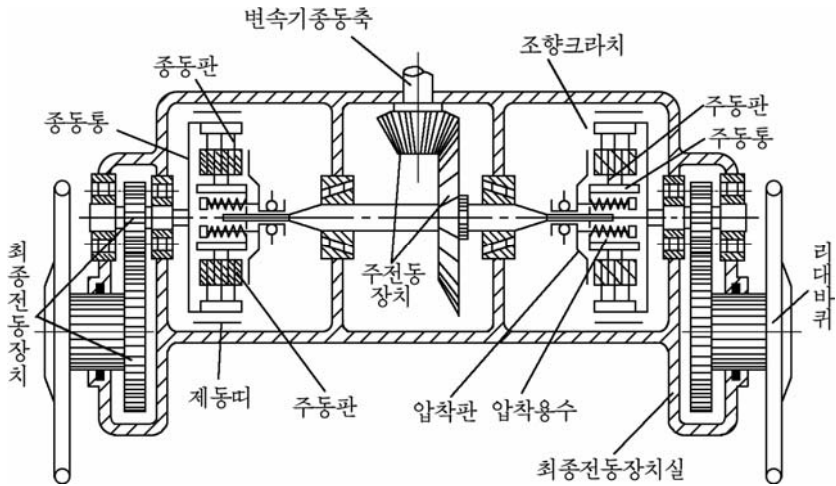



그림 3-15. 《풍년》호뜨락또르의 뒤차축기구

최종전동장치는 한쌍의 원통치차로 되여있다.

작은 치차는 조향크라치의 종동축에 끼여있고 축은 2개의 로라베아링에 받쳐있다. 큰 치차는 주동리대바퀴와 억세게 이어져서 뒤축에 끼여있다. 뒤축은 차틀에 고정되여있다.

2) 조향크라치

조향크라치는 량쪽 리대바퀴에 제각기 동력을 전달하고 차단한다. 동력을 차단하면 그쪽 리대는 돌아가지 않으므로 뜨락또르의 운전방향은 그쪽으로 향한다.

조향크라치는 주동부분, 종동부분, 압착기구로 이루어져있다.(그림 3-16)

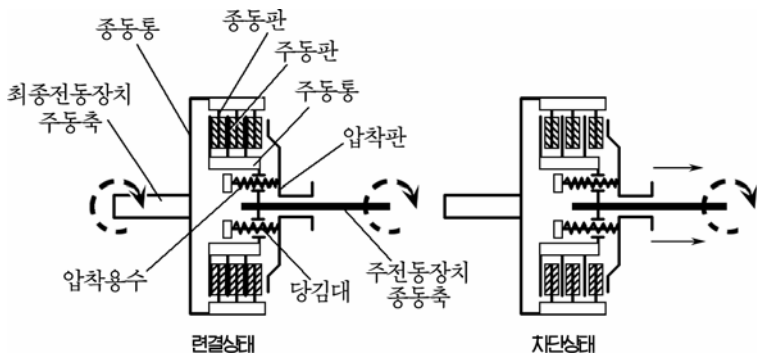



그림 3-16. 조향크라치의 작용략도

주동부분은 주전동장치의 종동축과 이어져있으며 주동통과 주동판으로 이루어져있다.(그림 3-17)

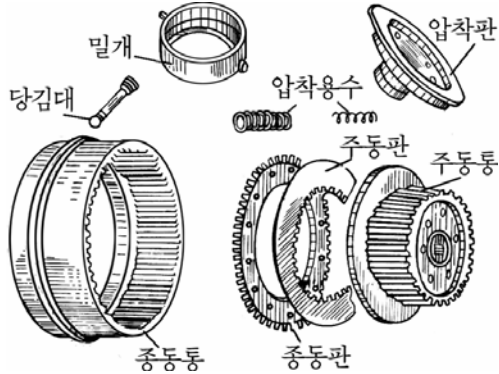



그림 3-17. 조향크라치의 기본부분

주동통은 주전동장치의 종동축과 스프라인으로 이어져있으며 바깥면은 치차형태로 되여있는데 여기에 주동판들이 끼여있다.

주동판은 가락지형의 강철판인데 속둘레에는 주동통에 맞게 이발홈이 있다.

종동부분은 최종전동장치의 주동축에 이어져있는데 종동통과 종동판으로 되여있다. 종동통의 속둘레에는 이발홈이 있다. 종동판도 강철판인데 바깥테두리에 이발이 있으며 판의 량쪽 면에는 마찰판이 붙어있다.

압착기구는 압착판, 압착용수, 당김대로 이루어져있다.

당김대의 한쪽 머리는 용수가 걸릴수 있게 크며 다른 끝은 나사로 되여있으므로 마치 긴 둥근머리볼트와 같다.

당김대에 압착용수를 끼우고 주동통의 당김대구멍을 꿰뚫어서 압착판에 나트로 고정시키면 압착용수는 당김대머리와 주동통사이에서 항상 압착되여있게 된다. 압착용수의 늘어나는 힘에 의하여 당김대는 압착판을 당긴다.

조향크라치의 종동판은 주동판사이에 엇바꾸어 끼여있는데 압착판에 의하여 꽉 압착되여있다. 이때 주동판과 종동판사이에서 생기는 마찰힘에 의하여 주동부분과 종동부분이 함께 돌면서 리대바퀴에 동력을 전달한다.(그림 3-15 참고)

운전실에서 조향크라치손잡이를 당기면 압착판은 압착용수철의 힘을 이기고 벽쪽으로 움직인다. 이때 주동판과 종동판은 벌어지면서 동력을 전달하지 못한다.

조향크라치의 종동통은 제동통으로 쓰인다. 크라치를 끊은 다음에 리대바퀴를 멈추기 위하여 종동통에 제동띠가 설치되여있다.

제동디디개를 밟으면 제동띠는 종동통을 감싸잡아서 멈춘다.

제동디디개는 조향크라치를 끊은 다음에 밟아야 한다.

〔실습〕

실습제목 1. 크라치의 구조관찰 및 조절

실습내용

1) 《천리마-28》호뜨락또르

분해하여놓은 크라치에서 부분품들의 이름과 구조작용을 익힌다.

① 종동판과 크라치축, 카프링본체와 속빈축의 련결상태를 알아본다. 그리고 볼카프링의 구조와 작용을 관찰한다.

② 종동판의 구조를 관찰한다.

강철판에 종동판을 붙인 형태, 강철판에 있는 열차단장치 등을 관찰한다.

③ 차단지레대와 당김대의 조립상태를 알아본다.

차단지레대머리를 눌러보면서 주동판이 움직이는 상태를 관찰한다.

크라치의 조절나트를 너무 조였을 때 차단지레대와 당김대에 무리한 힘이 작용하는 원인을 알아본다.

④ 카프링본체를 평면우에 엎어놓고 평면에서 차단지레대머리까지의 높이를 재여보고 차이가 0.3㎜보다 크면 조절나트를 조이거나 풀어주는 방법으로 조절한다.

(1) 뜨락또르에서 크라치의 구조작용을 익힌다.

① 크라치본체에서 검사마개와 뚜껑을 뗀다.

② 크라치디디개로 크라치를 끊었다이었다 하면서 종동판과 주동판의 작용을 관찰한다.

시동대로 크랑크축을 천천히 돌리면서 주동부분과 종동부분을 가려본다.

③ 밀개의 작용을 관찰한다.

크라치디디개를 밟았다놓았다 할 때 밀개의 유동상태와 밀개앞면과 차단지레대사이의 틈을 눈짐작으로 가늠하여본다.

그리고 크라치를 끊은 상태에서 밀개에서 돌아가는 부분과 돌아가지 않는 부분을 찾아보며 크라치디디개에 발을 올려놓으면서 밀개, 차단지레대머리가 마모되는 원인을 판단한다.

(2) 크라치를 조절하는 방법을 익힌다.

① 밀개와 차단지레대머리사이의 틈을 모두 같게 조절한다.

시동지레대로 크랑크축을 돌리면서 엿검사구멍을 통하여 틈게지로 세개의 차단지레대머리와 밀개사이의 틈을 재여본다.

틈이 0.3㎜이상 차이나면 조절나트로 같아지게 조절하고 조절나트를 짜개핀으로 고정한다.

② 밀개와 차단지레대사이의 틈이 3~4㎜ 되게 조절한다.

틈이 크면 크라치디디개에 이어져있는 당김대의 나트를 조여서 그의 길이를 짧게 하고 틈이 작으면 길게 한다.

③ 크라치디디개의 자유행정거리를 검사한다.

자유행정거리는 디디개를 손으로 눌러서 밀개가 차단지레대머리에 닿을 때까지 디디개가 움직인 거리이다.

자유행정거리는 35~55㎜인데 밀개와 차단지레대머리사이의 틈이 정확히 조절되면 자유행정거리도 맞는다.

만일 자유행정거리가 맞지 않으면 밀개와 차단지레대머리사이의 틈을 3~4㎜ 한계에서 다시 조절한다.

2) 《풍년》호뜨락또르

(1) 크라치의 외부구조와 조종기구의 작용을 알아본다.

① 검사뚜껑을 떼고 크라치의 주동부분과 종동부분을 알아본다.

② 크라치제동기와 주동판받침나사를 찾아본다.

③ 감압기구의 손잡이를 〈가열 1〉의 위치에 놓고 크랑크축을 천천히 돌리면서 작용을 관찰한다.

(2) 크라치를 조절한다.

① 밀개와 차단지레대머리사이의 틈을 틈게지로 검사하고 같게 조절한다.

틈의 차이가 0.3㎜를 넘으면 주동판당김대의 조절나트를 조이거나 풀어서 조절하고 조절나트를 고정시킨다.

② 밀개와 차단지레대머리사이의 틈이 3.5~4.5㎜ 되게 조절한다. 틈게지로 틈을 재보면서 크라치손잡이와 이어진 당김대의 길이를 변화시켜서 틈을 맞춘다.

③ 앞에 있는 주동판과 받침나사사이의 틈을 검사하고 1.2~1.8㎜ 되게 조절한다.

이 틈은 받침나사가 주동판에 닿을 때까지 조였다가 한바퀴반 풀어놓으면 조절된다.

④ 크라치의 제동바퀴와 제동편사이의 틈을 조절한다.

이를 위하여 크라치를 끊어준 상태에서 제동편이 제동바퀴를 누를 때까지 조절나사를 조인다. 다음에 크라치를 이어놓고 조절나사를 두바퀴 더 조이고 나트로 고정시킨다.

실습제목 2. 변속기의 구조관찰

실습내용

1) 외부구조를 관찰한다.

① 매 변속단에서 변속손잡이가 놓이는 위치를 익힌다.

② 고정기축과 크라치디디개의 련결상태와 작용과정을 알아본다.

③ 기름주입구멍과 배출구멍을 찾아본다.

2) 변속기뚜껑을 들어내고 구조작용을 익힌다.

① 변속손잡이를 중립위치에 놓는다.

② 고정기축의 당김대를 뗀다.

③ 변속기뚜껑에 붙은 부분품들을 떼고 볼트들을 뽑은 다음 뚜껑을 들어낸다.

④ 쌍가지와 그것이 걸고있던 치차들을 관찰한다.

⑤ 고정기축을 돌리면서 변속손잡이를 움직여본다. 이때 미끄럼대

가 고정되는 원리를 알아본다.

⑥ 시동대로 크랑크축을 천천히 돌리면서 변속기함에서 치차들을 관찰한다.

크라치를 이었을 때와 끊었을 때 돌아가는 치차와 돌아가지 않는 치차들을 찾아본다.

⑦ 매 변속단에서 맞물리는 치차들을 찾아본다.

⑧ 변속손잡이를 중립위치에 놓고 뚜껑을 맞춘다.

⑨ 고정기축과 크라치디디개를 잇는다.

크라치디디개를 끝까지 밟고 고정기축의 평면이 수직으로 놓이게 한 다음 당김대를 이어준다.

그리고 크라치디디개를 밟았다놓았다하면서 고정기의 작용을 검사한다. 만일 크라치디디개를 놓아도 올라오지 않으면 쌍가지를 풀거나 조여서 당김대의 길이를 조절한다.

실습제목 3. 바퀴식뜨락또르의 뒤차축기구 구조관찰

실습내용

뒤차축기구 구조관찰실습은 바퀴를 돌릴수 있도록 받쳐놓은 뜨락또르에서 한다.

1) 주전동장치의 구조를 관찰한다.

① 원추치차의 형태와 맞물림상태를 본다.

② 작은 원추치차의 끝면으로부터 큰 원추치차축중심까지의 거리를 재는 방법과 변속기의 종동축베아링덮개에 끼운 조절판으로 조절하는 방법을 알아본다.

③ 큰 원추치차와 차동장치본체와의 련결상태를 알아본다.

2) 차동장치의 구조작용을 관찰한다.

① 차동장치의 본체, 2개의 차동유성치차, 반축치차 등을 찾아본다.

② 차동유성치차의 축, 축과 본체의 련결상태, 차동치차와 반축치차의 맞물림상태를 관찰하고 어떻게 운동하겠는가를 생각한다.

③ 변속기를 중간정도의 단수에 변속하고 시동대로 크랑크축을 돌린다. 이때 량쪽 바퀴가 같은 속도로 돌아갈 때와 한쪽 바퀴를 잡아서

서로 다른 속도로 돌아갈 때의 차동장치의 작용을 익힌다.

④ 차동폐쇄기구의 부분품들을 찾아보며 미끄럼치차를 최종전동치차의 큰 치차에 맞물릴 때 차동장치가 작용하지 못하는 원리를 알아본다.

3) 최종전동장치의 구조작용을 관찰한다.

① 반축치차와 통채로 된 작은 원통치차의 구조와 설치상태를 본다.

② 작은 원통치차와 제동바퀴가 어떻게 이어지고 고정되였는가를 본다.

③ 최종전동장치의 큰 치차가 바퀴축에 어떻게 이어졌는가를 살펴본다.

④ 변속기의 종동축으로부터 바퀴축까지 동력이 전달되는 과정을 익히며 치차들의 회전방향이 어떻게 바뀌여지는가를 따져본다.

실습제목 4. 조향크라치의 구조관찰

실습내용

① 분해한 상태에서 주동통, 주동판 및 압착판의 형태, 주동판의 수, 주동부분의 련결상태를 알아본다.

② 종동통과 종동판의 형태, 종동판의 수, 종동부분의 련결상태를 알아본다.

③ 당김대에 끼운 압착용수의 힘이 압착판에 작용하는 과정을 알아본다.

④ 조향크라치가 이어졌을 때, 주전동장치의 종동축(가로축)으로부터 최종전동장치의 주동축으로 동력이 전달되는 과정을 알아본다.

⑤ 쌍가지, 밀개 및 밀개베아링통과 이어진 밀개베아링, 압착판이 움직일 때 조향크라치가 끊어지는 과정을 알아본다.

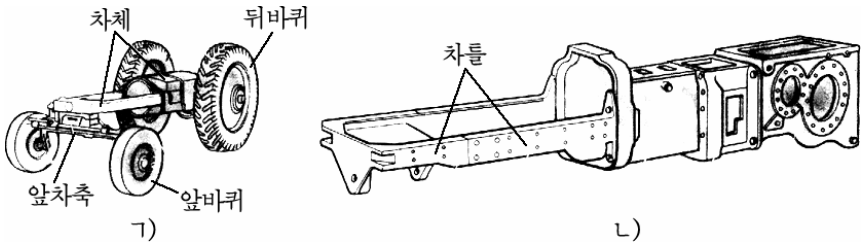
제4장. 주행부

제1절. 바퀴식뜨락또르

뜨락또르의 주행부는 뜨락또르의 본체를 받들어주며 바퀴의 회전운동으로 뜨락또르가 움직이게 하는 역할을 한다.

기관의 동력은 동력전달장치를 거쳐 바퀴에 전달되며 바퀴와 땅과의 접촉마찰에 의하여 뜨락또르가 움직인다. 기관이 아무리 큰 동력을 가지고 돌아가도 바퀴가 땅과 접촉하지 않으면 운동하지 못한다. 또한 큰 동력이 바퀴에 전달되여도 주행부의 크기와 구조에 따라 운동하는 힘도 달라진다.

바퀴식뜨락또르의 주행부는 앞바퀴와 뒤바퀴, 차축과 차틀로 이루어져있다.(그림 4-1)

그림 4-1. 바퀴식뜨락또르의 주행부

바퀴식뜨락또르에는 4개 바퀴중에서 2개의 바퀴(뒤바퀴)가 주동인 2바퀴구동뜨락또르(4×2형,《천리마-28》호뜨락또르)와 4개의 바퀴가 다 주동인 앞구동뜨락또르(4×4형, 《천리마-2000》호뜨락또르)가 있다.

2바퀴구동뜨락또르인 경우 앞바퀴는 뜨락또르의 본체를 받들어줄뿐아니라 운동방향을 잡아주며 뒤바퀴는 전달받은 동력으로 뜨락또르를 움직인다.

바퀴식뜨락또르에는 기관이 있는 절반부분에만 차틀이 있고 동력전달장치부분에는 본체만 있다.

이와 같이 절반으로 된 차틀을 반틀이라고 부르며 반틀과 동력전달장치 본체를 통털어 **차체**라고 부른다.(그림 4-1의 ㄴ)

1. 바 퀴

1) 뒤바퀴

2바퀴구동뜨락또르에서 뒤바퀴는 주동바퀴로서 땅과 작용하여 뜨락또르에 주동힘이 생기게 한다.

땅과 바퀴사이에서 뜨락또르가 큰 접지힘을 내자면 땅과의 접지면적이 커야 한다. 그러므로 뜨락또르뒤다이야는 직경이 일정한 범위에서 크면서도 너비가 넓게 되여있다.

또한 뜨락또르가 큰 접지힘을 내자면 뜨락또르의 질량이 그에 맞게 커야 한다. 그러므로 2바퀴구동뜨락또르인 경우 뒤바퀴에 뜨락또르 전체 질량의 65~70%정도 쏠리게 한다.

그러나 틀보습을 달고 갈이작업을 할 때에는 보습에 작용하는 땅의 수직반력에 의하여 앞차축에 걸리는 짐이 뒤차축에로 쏠리면서 뜨락또르 전체 질량의 76~85%, 지어 90%까지 뒤바퀴에 걸리게 된다. 이것으로 하여 땅을 몹시 다지고 주행성능이 나빠진다.

앞구동뜨락또르는 앞바퀴와 뒤바퀴에 걸리는 짐이 크게 차이없다. 따라서 땅을 덜 다지고 주행성능도 좋다.

논과 같이 무른 땅에서 큰 접지력을 얻겠다고 뜨락또르의 질량을 크게 하면 자체이동과 관련한 굴음저항힘이 커져서 뜨락또르성능이 나빠진다. 그러므로 논에서 뜨락또르는 될수록 가벼워야 하며 바퀴의 접지면적을 크게 해야 한다.

그러나 밭에서와 같이 비교적 굳은 땅에서는 주동바퀴에 걸리는 짐이 크면 그만큼 끄는힘도 커진다. 이와 함께 뜨락또르가 미끄러지지 않고 큰 접지힘을 내기 위해서 주동바퀴의 다이야걸면에 두드러진 발톱을 만든다.

뜨락또르의 뒤바퀴는 다이야, 내피, 옆판, 바퀴통, 바퀴테 등으로 이루어져있다.(그림 4-2)

다이야는 큰 짐에 잘 견디고 마모되지 않도록 고무속에 여러겹

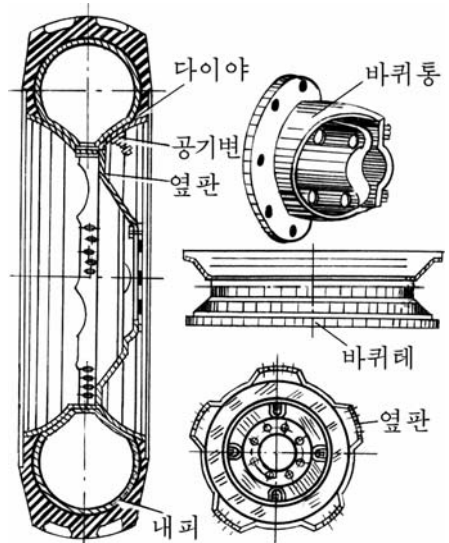



그림 4-2. 《천리마》호, 《천리마-2000》호 뜨락또르의 뒤바퀴

의 질긴 실이 들어있다.

내피에는 공기를 넣는 공기변이 있다. 바퀴테는 엽판에 억세게 고정되여있고 엽판은 바퀴통과 볼트로 이어져있다.

바퀴통은 바퀴를 축에 맞추기 위한것인데 2개 부분으로 되여있다. 이것을 바퀴축에 마주 엎고 2개의 키를 꽂은 다음 4개의 볼트로 꽉 조여서 움직이지 않게 고정한다.

뜨락또르바퀴사이의 너비는 밭이랑사이 너비와 작업대상에 맞게 조절할수 있다.

《천리마-28》호뜨락또르에서는 주동축에서 바퀴통을 옮겨맞추거나 오른쪽바퀴와 왼쪽바퀴를 바꾸어 맞추는 방법으로 바퀴사이의 너비를 1 200~1 800㎜사이에서 조절한다.

쇠바퀴는 논에서 될수록 쓰지 않는것이 좋다. 왜냐하면 쇠바퀴를 달거나 고무바퀴에 덧붙여쓰면 작업속도가 제한되며 작업의 질도 좋지 못하다. 특히 바퀴의 공회전과 굴음손실이 큰것으로 하여 연료소비가 많다.

또한 차체에 가해지는 충격짐으로 해서 치차를 비롯한 동력전달장치부분품들이 인차 못쓰게 되며 다른 논판으로 이동할 때 기동성이 나쁘다. 따라서 쇠바퀴는 심하게 빠지는 논이라든가 추가적인 접지힘을 내는데서는 좋은 점이 있으나 될수록 쓰지 않는것이 좋다.

논에서 작업할 때 앞구동뜨락또르를 쓰면 좋다. 앞구동뜨락또르는 논과 같이 무른땅일수록 통과성이 좋고 작업의 질도 좋다. 또한 기름소비가 적으며 기동성이 좋다.

2) 앞바퀴

2바퀴구동뜨락또르의 앞바퀴는 뒤바퀴처럼 제힘으로 굴러가는것이 아니라 밀려서 굴러간다. 그리고 앞바퀴에 걸리는 질량을 받들어주고 뜨락또르의 운동방향을 안내하는 역할을 한다.

운동방향을 안내하려면 바퀴가 운동방향을 향하여 돌아서야 한다. 이와 같이 운동방향으로 돌려세우기 쉽게 하기 위하여 앞바퀴는 직경이 작고 너비를 좁게 한다.(그림 4-3)

그림 4-3. 《천리마-28》호 뜨락또르의 앞바퀴

바퀴통은 축목에 끼여지는 2개의 원추로라

베아링에 맞추어져있다.

앞구동뜨락또르의 앞바퀴 역시 뒤바퀴보다 직경이 작고 너비가 좁다. 이때 앞바퀴는 주동바퀴로서 접지힘을 내면서 조향바퀴의 역할을 한다.

3) 다이야

다이야는 큰 짐과 마찰을 받으면서 땅에서 굴러가기때문에 질기면서도 마모되지 말아야 한다.

다이야는 골조층, 쇠줄고리, 받침층, 옆벽, 발톱 등으로 이루어져있다.(그림 4-4)

질긴 실과 고무를 겹겹이 붙여 만든 골조층은 다이야가 늘어나지 않게 하고 든든하게 해주는 역할을 한다.

다이야의 량쪽 기슭안에는 쇠줄고리가 있는데 이것은 다이야가 바퀴테에서 벗어지지 않게 한다.

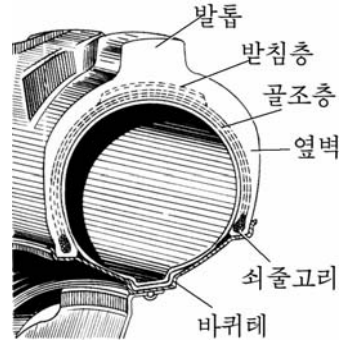
골조층밖에는 받침층이 있고 겉면에는 발톱이 있다.

그림 4-4. 다이야의 자름면

뒤다이야에는 미끄러지지 않으면서도 땅을 덜 다지는 〈ㅅ〉형의 발톱이 있고 앞바퀴에는 원둘레를 따라 한줄로 된 발톱이 있다.

다이야의 옆면에는 다이야의 치수가 수자로 표시되여있는데 첫째 수자는 in(인치)로 표시한 다이야의 너비이고 둘째 수자는 in(인치)로 표시한 다이야내경이다.

저압다이야는 첫째 수자와 둘째 수자사이에 〈-〉로 표시한다.

표 4-1에 몇가지 바퀴식뜨락또르의 다이야규격을 주었다.

다이야의 규격 표 4-1

다이야 / 뜨락또르자호	앞다이야/in	뒤다이야/in
《천리마-28》호	6.50-16	11.00-38
《천리마-2000》호(앞구동)	7.50-20	13.60-38
《천리마-2000》호(앞뒤구동)	11.20-20	13.60-38

뜨락또르에는 0.5MPa아래의 저압다이야를 쓴다.

《천리마-28》호뜨락또르에서 앞다이야의 공기압력은 0.24~0.26MPa이고 뒤다이야의 공기압력은 0.08~0.12MPa이다.

뜨락또르의 뒤다이야는 공기압력이 낮아야 어느 정도 넙적해져서 땅에 접촉하는 면이 넓어지며 따라서 덜 미끄러지고 땅도 적게 다지게 된다.

2. 앞차축

앞차축은 뜨락또르의 앞바퀴를 설치하기 위한것이다.

작은 앞바퀴를 설치하고서도 뒤바퀴축과 같은 높이를 보장하기 위하여 앞차축에는 수직으로 선 앞바퀴회전축이 있으며 여기에 축목을 달고 바퀴를 끼운다.

앞바퀴회전축은 또한 앞바퀴를 돌려세워 뜨락또르의 방향을 안내하기 위해서도 필요하다.

《천리마-28》호뜨락또르의 앞차축은 앞차축틀, 앞바퀴축, 앞바퀴회전축, 앞바퀴축목 등으로 이루어져있다.(그림 4-5)

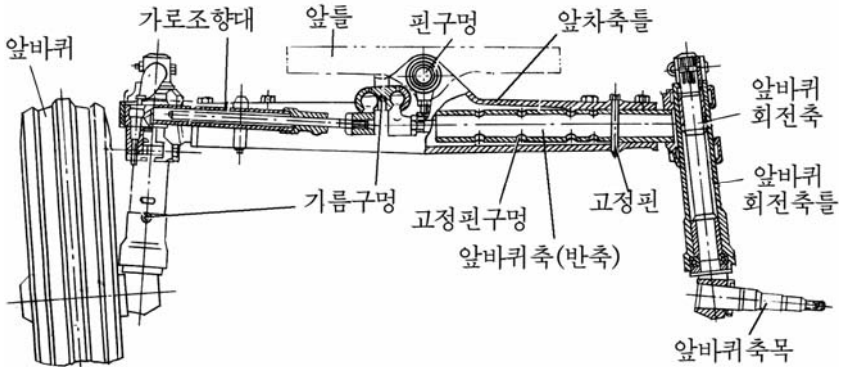



그림 4-5. 《천리마-28》호뜨락또르의 앞차축

앞차축틀은 주강으로 된 관인데 뜨락또르의 앞틀과 회전핀으로 이어져서 높낮이에 따라 좌우로 기울어지게 되여있다.

앞바퀴축 역시 강철로 된 관인데 반축으로 되여있으며 일정한 간격으로 고정핀구멍이 있다. 이 반축에 앞바퀴회전축이 붙어있다.

반축은 앞차축틀에 끼우고 고정핀을 꽂은 다음 볼트로 고정시킨다.

앞바퀴사이너비는 1 250~1 770㎜범위에서 5가지로 조절하는데 앞차축틀에서 반축을 뽑아 고정핀구멍을 맞추고 고정핀을 꽂는 방법으로 조절한다.

앞바퀴회전축과 **앞바퀴축목**은 ㄴ자형으로 이어져있는데 회전축은 앞바퀴회전축틀의 토시안에서 돌아갈수 있다.

회전축의 웃끝은 조향지레대를 맞출수 있게 스프라인축으로 되여있다.

앞바퀴축목은 2개의 원추로라베아링으로 맞출수 있게 계단져있으며 끝에는 나사가 있다.

3. 앞바퀴의 설치각

뜨락또르의 앞바퀴는 옆으로 넘어질듯이 기울어져있다. 그래야 방향손잡이를 돌리기가 쉽고 다이야의 베아링도 적게 마모된다.

앞바퀴와 앞바퀴회전축의 기울어진 각을 통털어 앞바퀴의 설치각이라고 부른다.

앞바퀴의 설치각들에는 앞바퀴회전축의 가로경사각, 앞바퀴의 아래좁힘, 앞바퀴의 앞좁힘, 앞바퀴회전축의 세로경사각이 있다.(그림 4-6)

앞바퀴회전축의 가로경사각(β)은 회전축을 안쪽으로 경사지게 설치한것이다.(그림 4-6의 ㄴ)

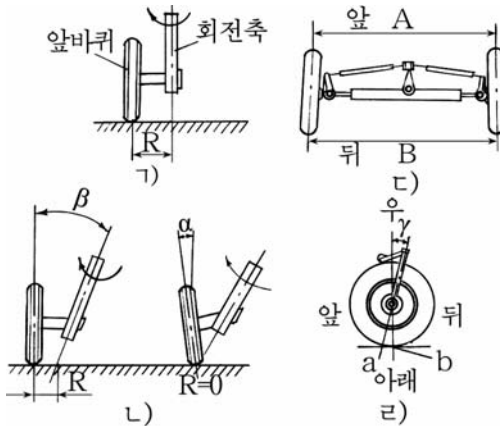



그림 4-6. 앞바퀴의 설치각

회전축을 수직으로 세운다면 바퀴와 회전축은 거리 R(회전축의 축선이 땅과 사귀는 점에서부터 바퀴와 땅이 접촉하는 점까지의 거리)만큼 떨어지게 될것이다.(그림 4-6의 ㄱ)

이때 회전축을 돌리는 모멘트는 바퀴의 접지력과 거리 R에 관계되며 운전할 때 방향손잡이를 돌리려면 이 모멘트를 이겨내야 한다.

방향손잡이를 쉽게 돌리려면 거리 R를 줄여서 모멘트를 작게 해야 한다.

그런데 회전축을 수직으로 설치한 상태에서 거리 R를 줄이면 다이야는 회전축에 닿는다. 그러므로 회전축을 경사지게 하여 거리 R를 줄인다.

앞바퀴의 아래좁힘(α)은 앞바퀴를 바깥쪽으로 경사지게 한것인데 이것도 역시 방향손잡이를 쉽게 돌리게 한다.(그림 4-6의 ㄴ)

앞바퀴의 아래좁힘을 주면 회전축으로부터의 거리 R가 더 짧아진다.

또한 아래좁힘을 주면 접촉점에서 바퀴를 올려받치는 힘의 일부가 안쪽을 향하므로 앞바퀴축목의 안쪽에 있는 큰 원추로라베아링에는 힘을 더주고 축목끝에 있는 작은 원추로라베아링에는 힘을 적게 준다. 그리하여 두 베아링이 고루 마모된다.

앞바퀴의 아래좁힘의 크기는 1~2°이다.

앞바퀴의 앞좁힘(A<B)은 앞바퀴를 우에서 내려다볼 때 바퀴의 앞부분이 뒤부분보다 좁혀진것이다.(그림 4-6의 ㄷ)

앞바퀴의 아래좁힘만 주고 그대로 몰고다니면 앞바퀴는 제각기 옆으로 벌어져나가려고 한다. 그것은 기울어진 모든 바퀴들은 넘어지려는 힘을 받기때문이다. 이와 같이 제각기 벌어지려는 바퀴를 축에 얽어매서 억지로 곧바로 끌고가면 미끄럼마찰힘도 커지고 바퀴가 많이 마모된다.

이런 현상을 막기 위하여 량쪽 앞바퀴의 방향을 미리 가운데로 향하게 조절하여 앞을 좁힌다.

앞좁힘의 크기는 B-A=12㎜이다.

앞바퀴회전축의 세로경사각(γ)은 회전축을 뒤로 경사지게 설치한것이다.(그림 4-6의 ㄹ) 이렇게 하면 회전축의 축선이 땅과 사귀는 점 a는 바퀴와 땅이 접촉하는 점 b보다 앞에 놓인다.

방향손잡이를 돌려서 바퀴를 옆으로 돌리면 땅은 바퀴에 대하여 돌아가지 못하게 하는 힘 즉 제자리로 되돌려세우려는 힘을 준다. 그런데 세로경사각을 주면 회전축에 대한 이 힘의 모멘트가 바퀴의 뒤부분에서 더 크게 된다. 그러므로 바퀴는 제자리로 되돌아오려는 모멘트를 항상 받는다. 그리하여 뜨락또르가 곧바로 가도록 방향손잡이를 바로잡을 때에는 거의나 힘을 주지 않고도 쉽게 돌릴수 있다.

세로경사각이 너무 크면 방향손잡이를 제자리로 돌려세우기는 쉽지만 뜨락또르를 몰고갈 방향으로 돌릴 때에는 힘들게 되므로 γ는 1~3°

로 한다.

앞바퀴의 아래좁힘과 회전축의 가로경사각, 회전축의 세로경사각은 조절하지 못한다 .

그러나 앞좁힘의 크기는 가로조향대의 길이를 변화시켜 조절한다.

복습문제

1. 자동차는 일반적으로 앞뒤바퀴의 크기가 같은데 뜨락또르는 왜 앞바퀴에 비하여 뒤바퀴가 훨씬 큰가?
2. 대부분의 뜨락또르는 왜 뒤바퀴를 구동바퀴로 하는가?
3. 4바퀴가 주동인 4×4형뜨락또르는 2바퀴가 주동인 4×2형뜨락또르에 비하여 어떤 우점이 있는가?
4. 앞차축의 련결구조와 앞바퀴너비조절에 대하여 설명하여라.
5. 앞바퀴의 설치각 α, β, γ와 앞좁힘은 왜 주는가?

상식

대부분의 차들은 왜 뒤바퀴를 주동바퀴로 하는가?

기관이 직접 앞바퀴를 구동한다면 긴 련결축을 쓰지 않아도 되므로 차의 중량도 감소시킬수 있고 운전도 편리하다. 그러나 이렇게 하면 뒤바퀴를 구동하는 차에 비하여 견인력이 떨어지며 언덕을 오르는 능력도 작아진다.

차의 최대견인력은 주동바퀴와 땅바닥사이의 마찰힘의 크기에 의하여 결정되는데 마찰힘이 크면 견인력도 크다.

마찰힘은 주동바퀴에 실린 중량에 비례한다. 그러므로 어느 바퀴를 주동바퀴로 하겠는가 하는것은 어느 바퀴에 더 큰 중량이 실리는가에 따라 결정된다.

일반적으로 앞바퀴에 의해 실리는 중량은 총 중량의 1/4이며 뒤바퀴에 실리는 중량은 3/4이다. 그러므로 대부분의 차들은 뒤바퀴를 주동바퀴로 한다.

그러면 왜 앞바퀴에 실리는 중량을 뒤바퀴에 실리는 중량보다 작게 하는가?

그것은 차가 가속운동할 때 차우에 있는 물체에는 뒤로 밀리는 힘이 작용하게 되기때문이다.

만일 앞바퀴에 실리는 중량이 뒤바퀴보다 크다면 언덕을 오를 때 힘을 더 써야 하고 또 언덕을 내려갈 때는 뒤로 밀리울수 있다.

뿐만아니라 운전실은 항상 앞을 감시할수 있게 앞쪽에 설치되므로 손님들이나 물건들은 상대적으로 차의 뒤부분에 놓이며 따라서 뒤바퀴에 중량이 쏠리게 된다.

또한 앞바퀴를 구동한다면 앞바퀴가 주동바퀴로도 되고 조향바퀴로도 되므로 자동차주행기구들이 훨씬 더 복잡해지고 운전조작이 더 불편해진다.

다이야의 치수표시방법

다이야의 치수는 일정한 표현형식으로 묶어서 가류형타에서 다이야에 각인하는 방법으로 다이야를 제작할 때 직접 다이야의 옆벽에 부착시켜 표시한다.

다이야의 치수는 일반적으로 문자, 수자와 기호로 표시한다.

① 수자묶음, 기호, 수자묶음의 표시방법

례; 7.15×13, 6.15-13, 6.15-(155-330), 165-13/6.45-13

첫자리의 수자묶음은 다이야의 in(인치)로 표시된 가로자름면너비이다.

둘째 자리에 쓰인 기호는 다이야의 종류를 의미하는데 기호 〈×〉는 고압다이야, 기호 〈-〉는 저압다이야를 의미한다.

저압다이야에서 내부공기압력 0.175~0.5㎫(1.75~5kg/㎠)

고압다이야에서 내부공기압력 0.5~0.7㎫(5~7kg/㎠)

셋째 자리의 수자묶음은 in로 표시된 설치내경(호일테직경)이다.

우의 세번째 례제에서 괄호안에 넣지 않은 수자는 in로 표시한것이고 괄호안에 넣은 수자는 mm로 표시한것이다.

네번째 자리에서 수자 165와 6.45는 다이야의 가로자름면너비를 각각 mm와 in로 표시한것이고 수자 13은 in로 표시한 설치내경이다.

② 문자, 수자묶음, 기호, 수자묶음의 표시방법

례; D78-13

첫째 자리문자는 다이야가 받을수 있는 짐에 따르는 가로자름면너비의 규격을 의미하는데 D, E, F, G 등으로 등급이 정해져있다.

둘째 자리의 수자묶음은 다이야의 가로자름면의 높이-너비 비률을 의미한다.

첫번째 례제에서 수자 78은 가로자름면높이가 가로자름면너비의 78%라는것을, 마지막자리의 수자묶음은 in로 표시된 설치내경(호일테직경)을 의미한다.

첫째 자리문자는 다이야의 용도를 특징짓는다.

③ 문자, 수자묶음, 기호, 수자묶음, 문자, 수자묶음

례; P195-70R13

P	195	70	R	13
다이야용도기호,	가로자름면너비,	높이-너비비률,	다이야의 종류,	설치내경(in)

다이야의 용도는 세개의 문자 즉 P, T와 C로 특징짓는다.(P- 승용차다이야, T- 비상용예비다이야, C- 산업용다이야)

둘째 자리의 수자묶음은 mm로 표시한 가로자름면너비를 의미하는데 185, 195, 205 등으로 규격화되여있다.

셋째 자리의 수자묶음은 가로자름면의 높이-너비비률을 의미하는데 70, 75, 80 등으로 정해져있다.

넷째 자리의 수자묶음은 다이야의 구조적인 종류를 특징짓는데 세개의 문자 R, B, D가 있다.(C, R- 법선다이야, B- 사선-피대다이야, D- 사선다이야)

다섯째 자리의 수자묶음은 다이야의 설치내경을 in로 표시한 선의 내경을 의미한다.

이 방법은 실제적으로 약간씩 간소화하고 보충 또는 변경시켜서 쓰인다.

례; 195R13, 165/70R13, 165/80SR13

우에서 문자 S는 다이야의 최대허용속도를 특징짓는다.

례; L, P, Q, S

L- 120km/h, P- 150km/h, Q- 160km/h, S- 180km/h

다이야의 수명을 늘이기 위한 방도

① 다이야의 공기압력을 알맞춤하게 보장해주어야 한다.

만일 공기압력이 너무 크면 다이야가 공회전하기 쉽고 빨리 마모되며 쥬브가 터질수 있다.

반대로 공기압력이 낮으면 다이야가 바퀴테에서 돌아가며 내피를 못쓰게 만들수 있고 다이야가 꺾인다.

그러므로 다이야의 공기압력은 실리는 짐의 크기, 계절, 차길조건 등에 따라 표준공기압력범위에서 알맞춤하게 조절하여야 한다.

② 앞바퀴설치각을 정확하게 조절하여야 한다.

③ 뜨락또르운전을 잘하여 필요없이 급제동하거나 바퀴가 공회전하지 않도록 하여야 한다.

④ 련결차에 짐을 고루 실어서 한쪽으로 치우치지 않도록 하며 농기계를 정확히 달아야 한다.

⑤ 다이야와 내피에 연유가 묻지 않도록 하며 해빛을 막아야 한다.

⑥ 뜨락또르를 세워둘 때에는 다이야가 땅에 눌리우지 않도록 앞차축을 고여야 한다.

⑦ 다이야겉면을 늘 깨끗이 하며 제정된 기술조건을 잘 지켜야 한다.

제2절. 리대식뜨락또르

리대식뜨락또르의 주행부는 차틀, 리대운동부분, 지지장치, 리대조임장치 등으로 이루어져있다.

1. 차 틀

차틀에는 기관과 동력전달장치를 비롯하여 뜨락또르의 모든 부분이 설치된다.

리대식뜨락또르의 차틀은 앞틀 2개의 세로대와 2개의 가로대 및 뒤축 등으로 이루어져있다.(그림 4-7)

앞틀의 웃면에는 물라제타와 기관앞부분이 놓이며 2개의 가로대에는 기관의 뒤부분과 변속기함이 놓인다.

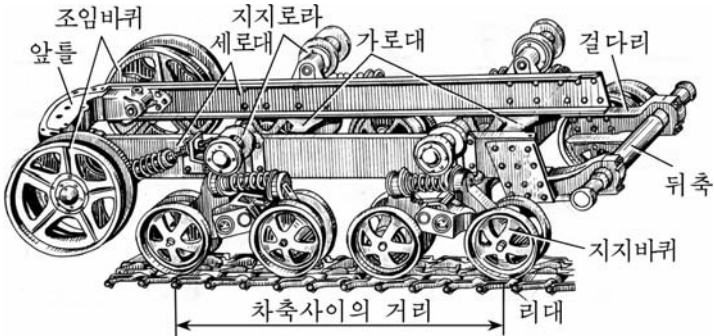



그림 4-7. 리대식뜨락또르의 주행부

두 가로대의 끝에는 지지로라축이 고정되여있다.

세로대의 앞부분에는 견인고리가 있고 뒤에는 뒤축을 설치하기 위한 걸다리가 이어져있다. 세로대의 옆에는 2개의 지지바퀴축이 설치되여있다.

뒤축에는 뒤차축기구함이 고정되며 량끝에는 최종전동장치의 종동바퀴와 주동리대바퀴가 원추로라베아링에 받쳐서 설치된다.

차틀에는 대각선방향의 보강대가 있다.

2. 리대운동부분

리대틀에 의하여 둘러싸여있는 모든 부분을 리대운동부분이라고 한다.

리대운동부분은 주동리대바퀴, 조임바퀴, 2개의 지지바퀴와 지지로라, 리대 등으로 이루어져있다.(그림 4-8)

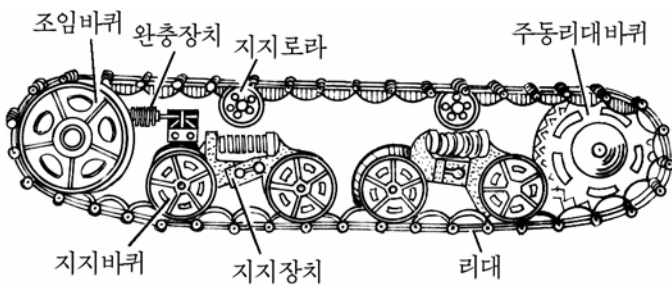



그림 4-8. 리대운동부분

주동리대바퀴는 리대토막과 이발로 맞물려서 리대를 돌려준다.

주동리대바퀴와 최종전동장치의 종동치차는 하나의 바퀴통에 억세게 맞추어져있다. 바퀴통은 뒤축에 끼워놓은 2개의 원추로라베아링에서 돌아간다.

조임바퀴는 리대가 지지로라와 지지바퀴에서 벗어지지 않고 감싸고 돌아가게 안내해준다. 또한 리대를 알맞춤히 팽팽하게 조절하는 역할도 한다.

조임바퀴축은 곡선축으로 되여있고 조임바퀴통은 곡선축에 맞추어진 2개의 원추로라베아링에서 돈다.

지지바퀴는 차틀을 받쳐주며 리대우에서 굴러간다.

지지바퀴는 2개씩 쌍지어서 한개의 지지장치에 4개가 설치되여있다. 지지바퀴의 바퀴통은 균형틀의 축에 끼여있는 베아링에서 돌아간다.

지지로라는 리대의 웃부분이 처지지 않도록 받쳐준다.

지지로라축은 차틀에 고정되여있고 축에 끼운 2개의 볼베아링에서 돌아간다. 지지로라는 많은 부하를 받지 않고 다만 리대의 처짐만을 받들어준다.

리대는 42개의 리대토막을 서로 움직일수 있게 리대핀으로 이어놓은것이다.(그림 4-9)

리대가운데에 있는 두터운 귀는 주동리대바퀴의 이발에 맞물린다.

리대의 안쪽면에는 지지바퀴가 리대에서 벗어지지 않게 하는 두 줄기의 안내턱이 있다.

리대의 접지면에는 발톱이 있다.

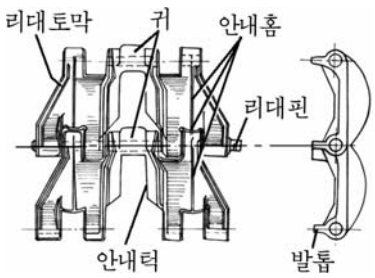



그림 4-9. 리대

3. 리대조임장치

뜨락또르가 밭이랑과 같은 두드러진데를 타고넘을 때 리대는 땅결면의 생김새에 맞게 놓이게 되므로 그 길이가 끊임없이 달라지게 된다.(그림 4-10의 ㄴ)

그리고 리대운동부분의 련결토막들이 마모되여 틈이 커지면 리대가 늘어나 처지게 된다. 이렇게 되면 리대가 흔들거리면서 쉽게 벗겨지고 동력손실도 생긴다. 그러나 이러한 변화에 맞게 리대의 토막수를 무시로 늘이거나 줄일수는 없다. 그러므로 이러한 변화에 맞출수 있도록 리대를 알맞춤하게 그리고 팽팽하게 하는 조임장치를 설치한다.

조임장치는 리대조임바퀴의 곡선축, 쌍가지, 볼트, 완충용수, 용수조절볼트 등으로 이루어져있다.(그림 4-10의 ㄱ)

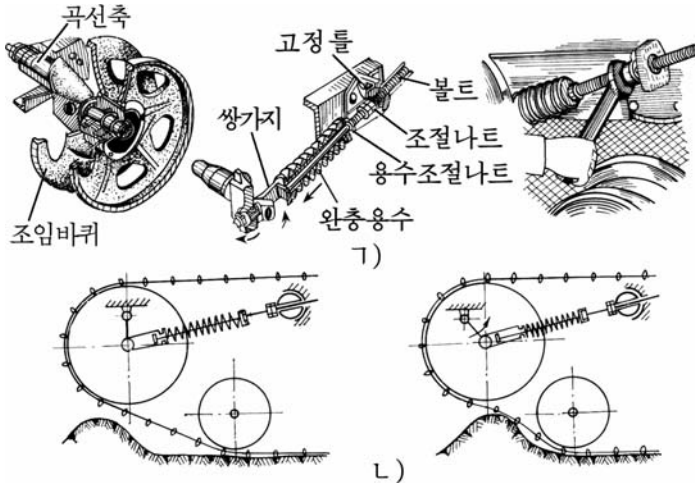



그림 4-10. 리대조임장치

곡선축에는 쌍가지가 고정되고 쌍가지에는 볼트가 끼여있다. 볼트의 한끝에는 완충용수가 끼여있고 다른 끝에는 차틀의 고정틀이 끼여있다.

조절나트는 2개인데 하나는 완충용수를 받쳐주고 다른 하나는 볼트의 길이를 조절한다.

리대가 너무 처졌을 때에는 조절나트를 조여서 완충용수가 끼여있는 부분의 볼트를 길게 한다. 그러면 완충용수는 곡선축을 앞으로 밀고 조임바퀴도 함께 밀어 리대를 팽팽하게 한다.

뜨락또르가 두드러진 곳을 타고넘을 때 리대는 더 팽팽해지며 조임바퀴는 완충용수를 누르고 뒤로 물러선다. 그리하여 뜨락또르의 유동이 적어지며 리대가 못쓰게 되는것도 막게 된다.(그림 4-10의 ㄴ)

4. 지지장치

지지장치는 뜨락또르를 받들어주며 뜨락또르가 높낮이를 지날 때 그의 유동을 적게 한다.

지지장치는 2개의 지지바퀴조, 균형틀, 완충용수, 유동축, 지지축 등으로 이루어져있다.(그림 4-11)

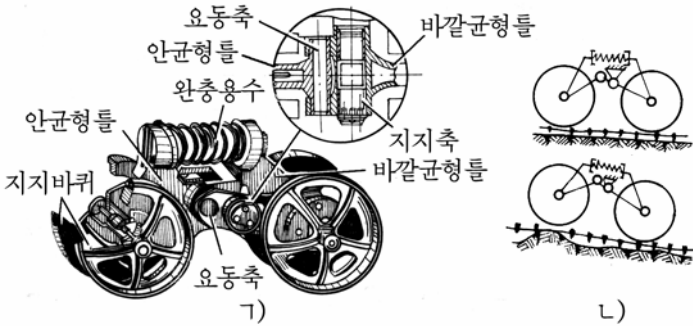



그림 4-11. 지지장치의 구조작용

지지축은 균형틀에 끼여있고 균형틀사이에는 완충용수가 끼여있다.

안균형틀과 바깥균형틀은 요동축에 의하여 접철식으로 이어져있다.

바깥균형틀은 차틀에 고정시킨 지지축에 끼여있다. 그리하여 지지장치전체가 지지축주위로 흔들릴수 있고 지지바퀴쌍은 균형틀과 함께 요동축주위로 흔들린다.

높낮이를 지날 때 지지바퀴쌍은 제각기 그것을 넘어서며 완충용수는 눌리우기도 하고 펴지기도 한다.(그림 4-11의 ㄴ) 그러므로 높낮이에 따라 흔들리지 않고 리대의 접지도 잘된다.

복습문제

1. 《풍년》호뜨락또르의 차틀은 어떤 형식이며 어떻게 구성되여있는가?
2. 《풍년》호뜨락또르에서 균형틀 및 균형틀용수는 어떤 역할을 하는가?
3. 《풍년》호뜨락또르에서 기관의 동력은 어떤 매듭 또는 부분품들을 통하여 주동리대바퀴에 전달되는가?

4. 리대조임장치는 왜 필요하며 리대가 조여지도록 하자면 어떻게 하여야 하는가?

참고자료

뜨락또르의 출력과 작업능률

일반적으로 뜨락또르나 자동차에 대하여 말할 때 그 출력이 얼마인가 하는 문제에 관심을 돌린다.

출력은 단위시간동안에 수행한 일이며 일은 경로에 힘을 곱한 값과 같다. 그러므로 출력은

$$\text{출 력} = \frac{\text{힘} \times \text{경로}}{\text{시간}} \quad \text{이다.}$$

만일 운동방향으로 작용하는 힘이 N, 경로가 m으로 측정된다면 일은 N·m으로 표시된다. 따라서 일을 시간 s로 나누면 Nm/s로 표시되는 출력 즉 kW 를 얻는다.

1kW로 표시된 출력은 다음과 같다.

$$\text{출 력} = \frac{\text{힘(N)} \times \text{경로(m)}}{\text{시간(s)} \cdot 10^3} \quad \text{(kW)} \qquad (1)$$

영농작업에서 뜨락또르의 작업능력은 작업한 면적을 작업하는 시간으로 나눈 값이다. 작업한 면적은 농기계의 작업너비와 작업한 경로를 곱한 값이다. 그러므로 작업능률은 다음의 식으로 표시할수 있다.

$$\text{출 력} = \frac{\text{작업면적}}{\text{시간}} = \frac{\text{작업너비}}{\text{시간}} \times \text{경로} \qquad (2)$$

식 2에서 농기계작업너비를 뜨락또르의 끄는힘으로 바꾸면 다음과 같다.

$$\text{끄는힘(N)} = \text{비저항(N/m)} \times \text{작업너비(m)}$$

그러므로 $$\text{작업너비(m)} = \frac{\text{끄는힘(N)}}{\text{비저항(N/m)}} \qquad (3)$$

식 3을 식 2에 넣으면

$$\text{작업능률} = \frac{\text{끄는힘(N)} \times \text{경로(m)}}{\text{비저항(N/m)} \times \text{시간(s)}} \qquad (4)$$

식 4는 식 1에 의하여 다음과 같이 표시된다.

$$\text{작업능률} = \frac{\text{출력(kW)} \times 10^3}{\text{비저항(N/m)}} \qquad (5)$$

식 5에서 보는바와 같이 주어진 작업조건(비저항)에서 출력을 크게 하면 뜨락또르-농기계조의 작업능률이 높아진다.

[실습]

실습제목 1. 바퀴식뜨락또르주행부의 구조관찰 및 조절

실습내용

1) 주행부의 구조를 관찰한다.

① 뒤바퀴 기본부분품들의 이름을 익히고 구조를 관찰한다.

주동반축의 베아링이 어떻게 끼여있겠는가를 판단하며 바퀴통고정방법을 알아본다.

뒤바퀴사이의 너비가 1 200~1 400, 1 400~1 600, 1 600~1 800㎜사이에서 어떻게 조절되는가를 따져본다.

다이야의 조립상태를 살펴보고 뜨락또르가 지나간 자리에서 발톱자리가 어떻게 나는가, 발톱자리가 반대로 되게 다이야를 맞추면 왜 나쁜가를 따져본다.

② 앞바퀴 기본부분품의 이름을 익히고 구조를 관찰한다.

앞바퀴설치각을 찾아본 다음 가로조향대에 의하여 앞좁힘의 크기가 어떻게 조절되는가를 따져보고 직접 재본다.

반틀의 구조, 반틀과 앞차축의 련결상태를 익히고 앞차축이 어떻게 움직이는가를 알아본다.

2) 앞차축을 분해조립한다.

① 앞차축을 떠받들어놓고 앞바퀴를 떼며 조향지레대에서 가로조향대를 뗀다.

② 조향지레대를 떼내고 회전축틀에서 축목이 달린 회전축을 떼낸다.

③ 고정볼트를 풀고 고정핀을 뺀 다음 앞차축틀에서 앞바퀴반축을 비틀어 뽑아낸다.

④ 분해된 부분품들의 구조를 익힌다.

⑤ 분해순서와 반대로 조립하는데 앞바퀴축에는 그리스를 바르고 돌리면서 틀어맞춘다. 그리고 뒤바퀴의 너비에 맞게 앞바퀴너비도 조절한다.

3) 앞바퀴축목 원추로라베아링을 조절한다.

① 앞바퀴를 자유롭게 돌릴수 있도록 받쳐놓는다.

② 앞바퀴를 흔들어보고 돌려도 보면서 베아링틈을 검사한다.

③ 원추로라베아링의 축방향틈이 0.1~0.2㎜ 되게 조절하는데 조절

나트를 조였다가 1/4~1/5바퀴정도 풀고 바퀴가 잘 돌아가게 한 다음 고정시킨다.

실습제목 2. 리대식뜨락또르 주행부의 구조관찰

실습내용

1) 기본부분품들의 구조작용을 익힌다.

① 차틀의 구조를 관찰한다.

앞틀, 세로대, 가로대, 보강대, 뒤축을 찾아보며 이것들의 련결상태와 차틀에 기관, 동력전달장치, 리대운동부분품들이 어떻게 설치되는가를 알아본다.

② 주동리대바퀴의 형태, 이발수, 설치방법을 관찰한다.

③ 조임바퀴의 역할과 작용을 익힌다.

곡선축과 조임바퀴의 설치상태, 곡선축과 조임볼트의 련결상태를 알아보며 조절나트로 조임볼트의 길이를 늘일 때와 줄일 때 조임바퀴의 유동을 알아본다.

④ 지지바퀴와 지지장치의 구조작용을 관찰한다.

균형틀, 지지바퀴, 요동축과 지지축, 완충용수의 구조를 익힌다. 그리고 그것들의 련결상태와 뜨락또르의 유동을 어떻게 막는가를 따져본다.

⑤ 지지로라의 역할과 구조를 알아본다.

⑥ 리대의 구조를 익힌 다음 리대토막들이 어떻게 이어지며 주동리대바퀴이발에 어떻게 맞물려 돌아가는가를 알아본다.

그리고 뜨락또르가 지나간 다음 리대자리의 형태를 보고 뜨락또르가 간 방향을 알수 있도록 기억해둔다.

2) 리대의 처짐검사와 조절방법을 익힌다.

① 두 지지로라우에 놓이는 리대우에 나무판을 건너놓고 나무판으로부터 가장 많이 처진 리대까지의 거리를 잰다.

② 조임장치의 완충용수길이를 잰다.

③ 리대의 처짐을 조절할 때에는 먼저 제한나트를 풀고 조절나트를 조인 다음 제한나트를 조여서 고정시킨다.

④ 리대를 조인 다음에는 반드시 뜨락또르를 앞으로 움직이고 처짐을 검사한다.

제5장. 조종장치

바퀴식뜨락또르의 조종장치는 조향장치와 제동장치로, 리대식뜨락또르의 조종장치는 조향크라치와 제동장치로 이루어져있다.

제1절. 바퀴식뜨락또르의 조향장치

조향장치는 뜨락또르의 운동방향을 잡아주는 역할을 한다. 또한 뜨락또르가 선회할 때 바퀴들이 미끌지 않고 원활하게 굴러가게도 한다.

바퀴식뜨락또르의 조향장치에는 기계식, 유압기계식, 유압식조향장치가 있다.

1. 조향장치의 작용원리와 기본부분

(1) 기계식조향장치

뜨락또르를 몰고가려는쪽으로 방향을 잡자면 앞바퀴를 가려는 방향으로 돌려세워야 한다.

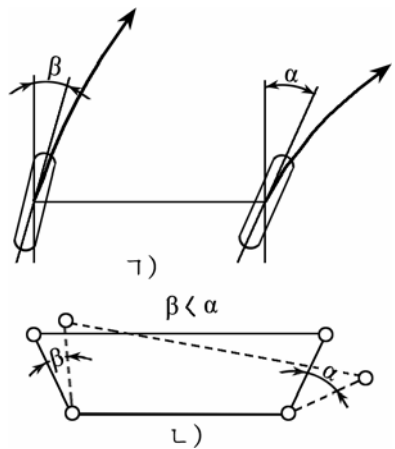
이와 같이 앞바퀴를 움직이기 위하여 방향손잡이부터 앞바퀴까지에는 몇개의 토막으로 된 기구들이 있는데 이것을 통털어 조향장치라고 부른다.

바퀴식뜨락또르가 한쪽으로 돌아갈 때 바퀴들이 미끄러지지 않고 굴러가려면 하나의 회전중심에서 그려진 원둘레를 따라 모든 바퀴들이 굴러가야 한다.(그림 5-1)

이렇게 되려면 안쪽 바퀴가 바깥쪽 바퀴보다 더 큰 각도로 꺾여서 돌아가야 한다. 즉 $\alpha > \beta$ 되게 하여야 한다.(그림 5-1의 ㄴ)

이러한 조건을 보장하기 위해서는 앞바퀴를 돌려주는 토막들의 길이가 달라야 한다. 따라서 앞바퀴회전축을 돌려주는 조향기구는 제형기구로 되여있다.

그림 5-1. 조향원리도

조향장치에서 앞차축과 가로조향대 및 조향지레대는 접철네토막기구를 이루는데 여기서 가로조향대의 길이는 앞

차축의 길이보다 좀 길게 만들어져있다. 때문에 량쪽 앞바퀴를 서로 다른 각도로 돌려줄수 있을뿐아니라 안쪽 바퀴가 바깥쪽 바퀴보다 더 큰 각도로 돌아가게 된다.

조향장치의 기본부분은 조향제형기구, 조향전동장치로 이루어져있다.

조향제형기구는 앞차축, 가로조향대, 조향지레대로 되여있으며 조향전동장치는 방향손잡이, 조향축, 웜전동(웜쌍), 수직축, 조향팔 등으로 되여있다.(그림 5-2)

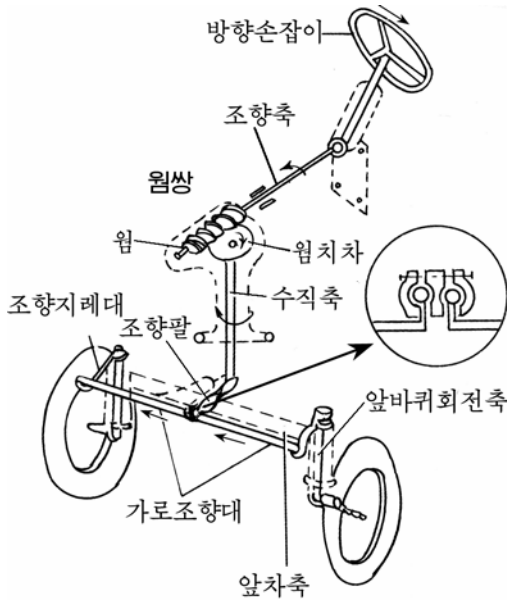



그림 5-2. 조향장치의 작용략도

방향손잡이를 돌리는데 따라 웜전동에 의하여 수직축은 방향손잡이와 같은 방향으로 돌아간다.

수직축의 끝은 스프라인축으로 되여있는데 여기에 조향팔이 끼여있다. 조향팔끝은 가로조향대의 가운데에 둥근머리접철로 이어져있다.

조향팔이 가로조향대를 거쳐 조향지레대를 돌리면 앞바퀴회전축은 같이 돌아가면서 앞바퀴를 움직인다.

(2) 유압기계식조향장치

이 조향장치는 기계식조향장치와 기본구조작용원리가 같으며 조향바퀴를 돌릴 때 힘이 적게 들며 조종이 쉽다.

다만 웜치차 및 그와 맞물리는 선형치차(부채형치차) 그리고 선형치

차와 이어지는 수직축을 돌리는 힘을 유압으로 한다는것이 다른 점이다.

유압기계식조향장치는 기계식조향장치에 추가적인 유압기구(분배변과 피스톤)를 첨부한것으로서 구조가 복잡하고 쓰는데서 일련의 결함을 가지고있다. 즉 유압을 형성하는 유압조향치차뽐프가 기관에서 직접 전동을 받기때문에 발동을 끄면 작용하지 않는다. 따라서 발동을 끈 상태에서 뜨락또르가 끌리워가거나 짧은 거리를 이동하려면 조향이 매우 힘들다.

(3) 유압식조향장치

현대 뜨락또르들에서 가장 널리 보급되고있는 유압식조향장치는 조향바퀴를 돌리는데 드는 힘이 매우 적고 기계식이나 유압기계식처럼 복잡한 기구들이 없다.

유압식조향장치의 좋은 점은 제작정밀도에 대한 요구는 높으나 구조가 매우 간단하고 체적질량이 매우 작으며 동작에서 믿음성이 있다는것이다. 특히 발동을 끈 상태에서도 방향손잡이를 돌리면 수직축과 이어진 특수한 치차뽐프에 의하여 회로안에 높은 압력이 생기면서 조종이 쉽게 된다.

유압식조향장치의 제형기구에는 조향피스톤이 붙어있다.

2. 조향장치의 구조와 작용

《천리마-28》호뜨락또르의 조향장치는 앞에 조향함이 있는 기계식조향장치로서 방향손잡이, 조향축, 웜전동, 수직축, 조향팔, 조향제형기구로 이루어져있다.(그림 5-3)

조향축은 기관실덮개밑에 수평으로 놓여있는데 뒤끝은 만능카프링에 의하여 방향손잡이축과 이어져있고 앞끝은 웜축과 이어져있다.

조향축과 방향손잡이축을 십자형접철로 된 만능카프링으로 련결했기때문에 두 축의 상대적자리가 얼마간 달라져도 조립하는데서와 작용하는데 영향을 주지 않는다.

조향축의 가운데부분은 4각축과 4각토시로 되여있다.

웜전동은 웜과 웜치차쌍으로 이루어져있으며 수직축틀에 붙어있는 본체에 조립되여있다.

웜축은 2개의 원추로라베아링에 받들려있는데 베아링집의 앞벽이 바깥면에 대하여 편심되여있기때문에 베아링집을 돌리면 웜과 웜치차의

맞물림틈이 달라진다.

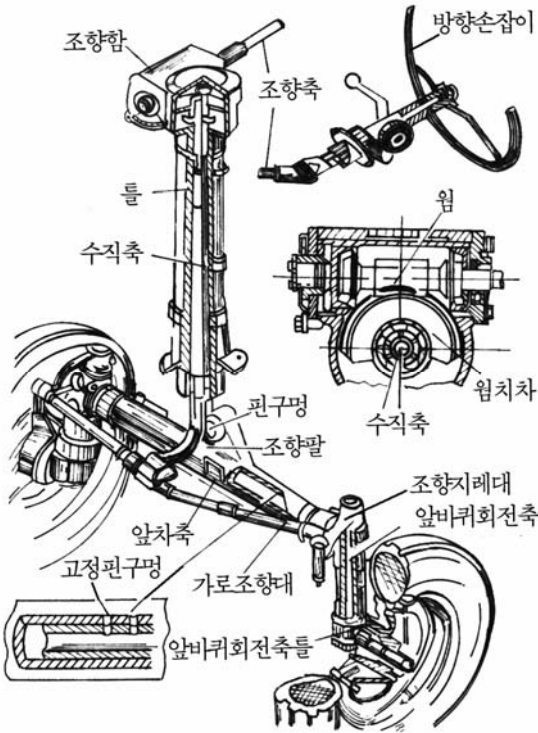



그림 5-3. 《천리마-28》 호뜨락또르의 조향장치

본체에는 동력전달장치용윤활유를 넣기 위한 기름마개와 배출마개가 있다.

수직축은 수직축틀안에 있는 토시에 끼워있다.

수직축의 웃끝에는 웜치차가 스프라인으로 이어져있고 아래끝에는 조향팔이 이어져있다.

수직축틀은 뜨락또르의 앞틀에 든든히 고정되여있다.

조향제형기구는 앞차축, 두토막으로 이어진 가로조향대, 앞바퀴회전축 웃끝에 스프라인으로 이어진 량쪽 조향지레대로 이루어져있다.

가로조향대와 조향지레대는 볼카프링으로 이어져있다.

방향손잡이를 돌리면 조향장치의 모든 토막들이 움직이고 다만 고

정토막인 앞차축만 움직이지 않는다.

가로조향대는 앞차축(앞바퀴회전축사이부분)보다 길이가 길기때문에 조향제형기구는 앞이 벌어진 제형을 이룬다.

조향장치의 작용은 다음과 같다.

방향손잡이를 돌리면 조향축을 거쳐 웜이 같은 방향으로 돌면서 웜바퀴와 수직축을 오른쪽 혹은 왼쪽으로 움직인다.

이때 수직축과 이어진 조향팔은 가로조향대와 조향지레대를 거쳐 앞바퀴회전축을 돌린다. 그리하여 앞바퀴는 오른쪽 혹은 왼쪽으로 꺾이여 돌아가게 된다. 방향손잡이를 돌리는 방향은 뜨락또르를 몰고가려는 방향과 같다.

복습문제

1. 선회할 때 바퀴들이 미끌지 않고 굴러가려면 어떤 조건이 필요한가?
2. 조향기구를 왜 평행4변형기구로 하지 않고 제형기구로 하는가?
3. 조향전동장치로 왜 웜전동을 쓰는가?
4. 조향전동장치의 웜이 작용하지 않는 원인은 무엇인가?
5. 《천리마-28》호뜨락또르의 조향장치의 구조와 작용을 그림으로 설명하여라.

참고자료

선회할 때 앞바퀴회전각사이의 관계

그림에서 안쪽 바퀴의 회전각은 β, 바깥쪽 바퀴의 회전각은 α이다.

α와 β각을 가진 두 3각형에서

$\cot\alpha = \frac{A+B}{L}$, $\cot\beta = \frac{A}{L}$ 이므로 $\cot\alpha - \cot\beta = \frac{B}{L}$ 즉 일정한 값을 가지며 $\beta > \alpha$로 되여야 한다는것을 알수 있다. 여기서 B는 앞바퀴 회전축목사이거리이고 L은 앞뒤차축사이의 거리이다.

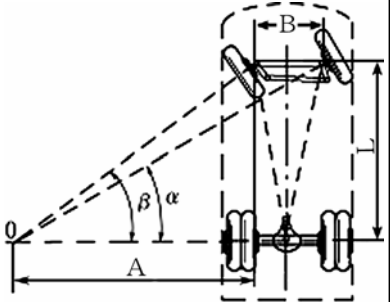



그림 5-4. 앞바퀴의 회전각

제2절. 제동장치

제동장치는 뜨락또르를 급히 세우거나 속도를 낮추며 일정한 곳에 세우는 역할을 한다. 이밖에도 제동장치는 조향장치를 돕는 역할도 한다.

뜨락또르가 논에서 일할 때에는 논머리에서 급히 돌아서야 한다.

그런데 굳은 땅에서와는 달리 앞바퀴는 옆으로 미끄러지면서 자기 역할을 원만히 수행하지 못한다. 이때 한쪽 제동기만 밟아 돌아가려는 쪽 뒤바퀴를 제동시키면 뜨락또르는 훨씬 빨리 돌아간다. 이를 위하여 뜨락또르제동기는 량쪽에 따로따로 설치되여있다.

제동기는 구조에 따라 띠식, 편식, 원판식으로 나누며 어떤 매질속에서 작업하는가에 따라 습식과 건식으로 나눈다.

띠식제동기는 구조가 단순하나 제동할 때 제동원통에 설치된 축을 구부리는 힘이 작용한다. 특히 물논에서 작업할 때 뜨락또르의 급선회를 위하여 한쪽 제동기만 쓰는 경우가 많은데 이때 축을 구부리는 모멘트가 대단히 크므로 축과 이어져있는 치차, 베아링들이 인차 못쓰게 된다.

편식제동기는 띠식제동기와는 달리 제동할 때 축을 구부리는 힘이 작용하지 않으며 제동효과가 높다.

원판식제동기는 작은 외곽치수를 가지고 큰 제동효과를 얻기때문에 기름속에 잠겨 작업한다. 이때 기름이 랭각매질로 되기때문에 제동할 때 급격한 온도상승이 없고 따라서 제동기의 수명이 길어진다.

현대뜨락또르들에는 띠식제동기를 거의나 쓰지 않으며 편식과 원판식제동기를 널리 쓰고있다.

《천리마 -28》, 《천리마 -2000》호뜨락또르의 제동기는 구조적으로 볼 때 편식제동기이고 매질로 볼 때에는 건식제동기이다.

뜨락또르에서 제동기는 뒤차축본체의 량쪽 바깥벽에 설치된다.

1. 띠식제동기

띠식제동기는 제동원통을 제동띠가 감싸잡아서 멈추는 제동기인데 제동원통, 제동띠 및 조종기구(제동디디개, 련결대, 지레대) 등으로 이루어진다.(그림 5-5)

제동원통과 제동띠는 제동기본체안에 들어있다.

제동원통은 최종전동장치의 주동치차축의 바깥끝에 스프라인으로

이어지고 나트에 의하여 고정되여있다. 그러므로 뜨락또르가 움직일 때 치차와 함께 제동원통만 돌아가고 제동기본체와 제동띠는 뒤차축본체에 든든히 붙어있다.

제동띠는 얇은 강철판으로 되여있는데 여기에 마찰판이 리베트에 의하여 붙어있다. 제동띠의 두끝은 지레대에 핀으로 이어져있다.

그림 5-5. 띠식제동기의 략도

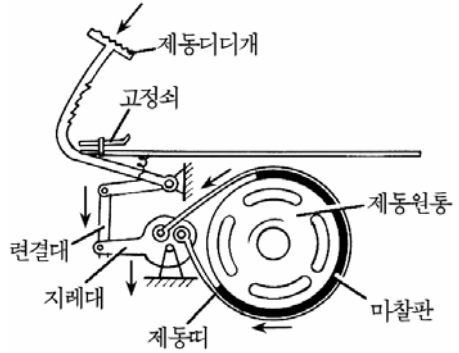
제동디디개를 밟으면 지레대가 돌아가면서 제동띠의 두끝을 맞잡아 당겨서 제동원통을 감싸잡는다. 그러면 제동원통과 함께 최종전동장치의 주동치차도 돌아가지 못하므로 결국 뜨락또르바퀴도 멎는다.

뜨락또르가 선 자리에서 움직이지 못하게 하려면 제동디디개를 밟은 상태에서 디디개가 올라오지 못하도록 톱날홈에 고정쇠를 걸어놓는다.

논에서 일할 때 선회반경이 작게 빨리 뜨락또르를 돌려세우려면 제동디디개의 걸쇠를 벗기고 돌아서려는쪽의 디디개만 밟는다.

그러면 그쪽 뒤바퀴는 돌아가지 못하고 다른쪽 바퀴만 돌아가므로 뜨락또르는 거의 선자리에서 돌아선다.

제동디디개의 행정거리와 제동힘은 련결대의 길이를 달리하여 조절한다.

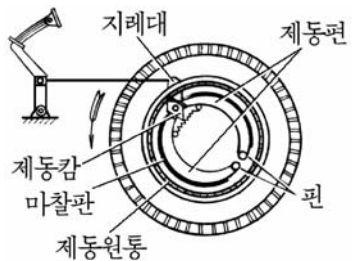
련결대의 나사를 풀어서 그의 길이를 길게 하면 디디개의 행정거리는 짧아져 제동원통을 힘있게 잡는다.

2. 편식제동기

이 제동기는 제동원통, 2개의 제동편 및 조종기구로 이루어져있다.(그림 5-6)

제동원통은 최종전동장치의 주동치차축에 스프라인으로 이어져있으며 주동치차축과 함께 돌아간다.

제동편은 반달형인 2개의 편으로 되여있다.

그림 5-6. 편식제동기의 략도

한쪽 끝은 핀에 의하여 뜨락또르본체에 고정되여있고 다른쪽 끝은 제동캄을

사이에 두고 맞대여있는데 용수의 튐성힘에 의하여 항상 안쪽으로 당겨져있다.

제동편의 바깥면에는 마찰판이 붙어있는데 이 마찰판과 제동원통의 안쪽 면사이의 마찰에 의하여 제동된다.

조종기구는 제동디디개, 련결대, 지레대, 제동캄으로 이루어져있다.

제동캄은 타원형으로 되여있으며 지레대와 억세게 이어져있다.

제동디디개를 밟으면 련결대는 지레대와 함께 제동캄을 돌려준다. 그러면 제동캄의 긴 부분은 제동편의 끝을 밀어주어 제동편이 서로 벌어지게 한다.

이때 제동편의 마찰판과 제동원통의 안쪽면은 서로 맞닿아서 제동원통이 돌아가지 못하게 한다. 그러므로 제동원통과 주동치차가 멎게 되며 그와 맞물린 반축치차와 바퀴도 제동된다.

제동디디개를 놓으면 조종기구는 제자리로 되돌아오며 제동편은 용수의 튐성힘에 의하여 안쪽으로 모여들면서 제동원통에서 떨어진다.

복습문제

1. 띠식제동기와 편식제동기의 차이점을 설명하여라.
2. 뜨락또르를 경사지에 세워두려면 어떻게 하여야 하는가?
3. 논발에서 일할 때 량쪽 제동기를 제가끔 쓰는 리유는 무엇인가?
4. 제동기는 무엇을 리용하여 만든 장치이며 제동모멘트는 무엇에 관계되는가?

제3절. 리대식뜨락또르의 조종장치

리대식뜨락또르의 조종장치는 뜨락또르의 운동방향을 조종하는 조향크라치와 제동기로 되여있다.

이것들은 통채로 되여있는데 뒤차축기구함의 오른쪽과 왼쪽에 따로 설치되여있다.(그림 5-7)

조향크라치는 손잡이로 조종하고 제동기는 디디개로 조종한다.

조향크라치의 조종손잡이를 당기면 이동베아링은 가운데로 이동하면서 압착용수의 힘을 이기고 압착판을 가운데로 당긴다.

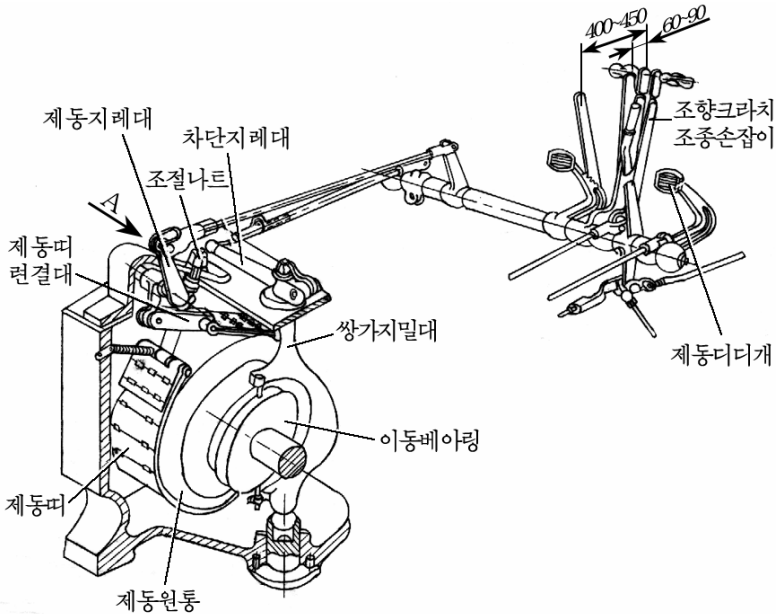



그림 5-7. 리대식뜨락또르의 조종장치

그러면 서로 압착되여 붙어있던 주동판과 종동판은 떨어진다. 그리하여 그쪽의 리대에는 동력이 전달되지 않으므로 한쪽 리대는 멎고 다른쪽 리대는 계속 돌아가면서 뜨락또르의 운동방향을 바꾸어준다.조향크라치의 조종손잡이를 놓으면 압착용수의 힘에 의하여 압착판은 주동판과 종동판을 접촉하게 하여 리대에 동력을 전달한다.

조향크라치의 조종손잡이를 당기고 제동디디개를 밟으면 동력을 끊어주면서 제동원통을 제동띠가 감싸잡아준다. 그러므로 리대는 전혀 돌아가지 못하고 제동된다.

제동디디개는 반드시 조향크라치의 조종손잡이를 당기고 밟아야 한다.

리대식뜨락또르에서는 량쪽 리대를 따로따로 조종하므로 2개의 조종손잡이와 2개의 제동디디개가 있다.

복습문제

1. 조향크라치의 사명은 무엇이며 어떤 구조로 이루어져있는가?
2. 리대식뜨락또르의 운동방향을 왼쪽으로 바꿀 때 운전조작을 어떻게 해야 하며 이때 조향크라치의 작용을 설명하여라.
3. 제동디디개는 왜 조향크라치손잡이를 당기고 밟아야 하는가?

상식

자전거의 앞바퀴제동은 어느때 해야 하는가?

달리던 자전거는 관성에 의하여 계속 앞으로 나가려고 한다. 그러므로 앞바퀴제동을 하면 자전거가 곤두박질하게 된다. 따라서 자전거를 타고 달리다가 세우려고 할 때에는 반드시 뒤바퀴제동을 해야 한다. 이때에는 뒤바퀴가 멈춰서면서 앞으로 나가려는 관성의 힘을 억제시키므로 자전거가 안전하게 선다. 앞바퀴제동은 언덕길을 오르다가 뒤로 지치거나 자전거를 밀고갈 때 써야 한다.

뜨락또르가 인차 멈춰서지 않는 원인은 무엇이며 그것을 어떻게 고치는가?

제동기가 제대로 작용하지 않으면 디디개를 밟아도 뜨락또르가 인차 멈춰서지 않거나 어느 한쪽 바퀴만 멎게 된다.

뜨락또르가 인차 멈춰서지 않는 원인은 다음과 같다.

-제동기의 조절이 잘못되였을 때

-제동띠와 제동원통에 기름이 묻었을 때

-제동띠의 마찰재료가 많이 닳았을 때

제동기의 조절이 잘못되였을 때에는 디디개의 자유행정거리와 제동띠의 처짐을 다시 조절하여야 한다.

제동기를 조절한 다음 디디개를 밟았을 때 뜨락또르의 량쪽 바퀴가 동시에 멈춰서야 한다.

제동띠와 제동원통에 기름이 묻었을 때에는 제동기를 분해하고 기본전동장치실에서 기름이 넘어나지 못하도록 고무가락지를 바꾸어야 한다.

그리고 제동원통과 띠를 석유 또는 휘발유로 깨끗이 씻고 말려서 맞추며 틈조절을 정확히 하여야 한다.

마찰재료가 닳았을 때에는 새것과 바꾸어 맞추어야 한다.

원판식제동기

원판식제동기는 축방향으로 작용하는 2개의 압착원판에 의하여 제동된다.

이런 제동기는 구조가 간단하고 조절하기 쉬우며 마찰면에 압력이 고르롭게 분포되는 우점이 있다.(례:《충성》호뜨락또르)

제동기는 고정본체, 마찰덧판이 붙은 2개의 회전원판, 2개의 압착원판 등으로 이루어져있다.(그림 5-8)

압착원판들사이에는 경사면을 가진 홈에 볼이 끼여있다.

제동하지 않을 때 볼은 압착원판사이의 홈에 놓인다.(그림 5-8의 ㄴ)

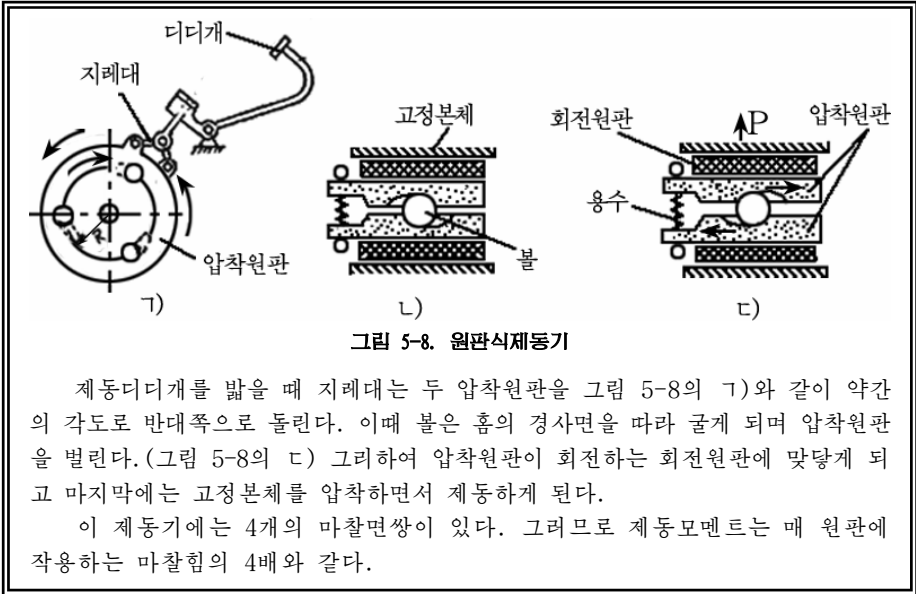



그림 5-8. 원판식제동기

제동디디개를 밟을 때 지레대는 두 압착원판을 그림 5-8의 ㄱ)와 같이 약간의 각도로 반대쪽으로 돌린다. 이때 볼은 홈의 경사면을 따라 굴게 되며 압착원판을 벌린다.(그림 5-8의 ㄷ) 그리하여 압착원판이 회전하는 회전원판에 맞닿게 되고 마지막에는 고정본체를 압착하면서 제동하게 된다.

이 제동기에는 4개의 마찰면쌍이 있다. 그러므로 제동모멘트는 매 원판에 작용하는 마찰힘의 4배와 같다.

〔실습〕

실습제목 1. 바퀴식뜨락또르조종장치의 구조관찰 및 조절

실습내용

1) 조향장치의 구조작용 및 조절

① 기관실덮개와 물라제타의 씌우개를 떼고 웜전동본체뚜껑을 열어놓는다.

② 앞차축을 2개의 쟈끼로 받쳐서 앞바퀴가 자유롭게 움직이게 한다.

③ 방향손잡이를 오른쪽 또는 왼쪽으로 돌리면서 방향손잡이로부터 수직축까지 운동이 전달되는 과정과 웜치차쌍의 구조작용을 익힌다.

④ 가로조향대, 조향지레대, 조향팔들의 련결상태, 제형기구로 만든 원인, 량쪽 바퀴가 움직이는 각도가 다른 원인을 판단한다.

⑤ 앞바퀴축을 내려놓고 방향손잡이를 좌우로 흔들어보면서 자유행정각이 생기는 원인을 판단한다.

⑥ 자유행정각을 재여보고 크면 조절한다.

먼저 볼카프링들에서 틈을 조절하고 웜치차맞물림을 조절한다.

⑦ 련결장치들의 안전상태를 검사하고 기관실덮개, 물라제타의 씌우개를 맞춘다.

2) 제동기의 구조작용 및 조절

① 제동기의 옆뚜껑을 뗀다.

제동디디개를 움직여보면서 캄과 제동띠의 유동상태와 구조작용을 익힌다.

② 운전실에 앉아 제동디디개걸쇠를 벗기고 디디개를 따로따로 밟으면서 구조작용을 익히고 걸쇠를 걸어놓는다.

③ 제동디디개를 밟고 고정디디개로 고정시켜본다.

④ 제동원통과 제동띠사이의 틈을 조절한다.

조절나트를 완전히 조였다가 1.5바퀴 풀고 틈이 고르로운가를 관찰하고 고정시킨다.

⑤ 제동디디개의 자유행정거리를 재여보고 조절한다.

자유행정거리가 크면 련결대의 볼트를 조여주며 볼트를 한바퀴 돌리는데 행정거리가 얼마나 변하는가를 알아본다.

실습제목 2. 리대식뜨락또르 조종장치의 구조관찰 및 조절

실습내용

① 운전실을 내려놓은 상태에서 조종손잡이를 당겼다놓았다하면서 운동이 전달되는 과정을 익힌다.

② 분해하여놓은 주동판과 종동판을 관찰하면서 작용과정을 알아본다.

③ 조종손잡이의 자유행정거리를 재여보고 조절한다.

④ 제동디디개를 밟았다놓았다하면서 제동기의 작용상태를 익힌다.

⑤ 제동디디개의 자유행정거리를 재여보고 조절한다.

⑥ 조종손잡이를 당기고 동시에 제동디디개를 밟았을 때, 조종손잡이만 당겼을 때, 2개의 조종손잡이를 동시에 당기고 두 제동디디개도 함께 밟았을 때 뜨락또르의 운동을 관찰료해한다.

제6장. 뜨락또르의 작업장치

위대한 수령 **김일성**대원수님께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《…뜨락또르만 가지면 밭갈이뿐만아니라 김매기와 가을걷이도 할수 있고 또 어디나 갖다놓고 양수도 할수 있습니다. 뜨락또르에 기중기를 달거나 불도젤의 날을 달면 별의별 일을 다할수 있습니다.》

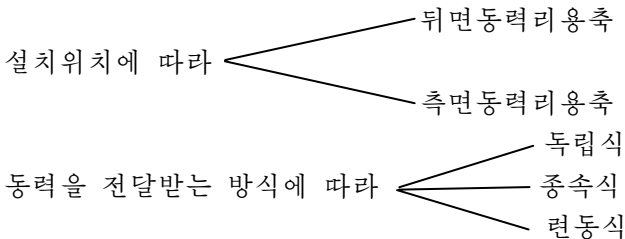
뜨락또르는 농산, 축산, 과수, 잠업 등 농업부문의 모든 작업을 다 기계화할수 있는 매우 중요한 동력수단이다. 따라서 뜨락또르에 여러가지 농기계를 달면 논밭갈이, 써레질, 씨뿌리기, 김매기, 가을걷이, 짐나르기, 토지정리 등 여러가지 작업을 종합적으로 기계화할수 있다.

작업장치에는 동력리용축, 전동피대바퀴, 직결기구, 유압인양장치 등이 있다.

제1절. 동력리용축과 전동피대바퀴

1. 동력리용축

동력리용축은 뜨락또르와 련결되는 여러가지 농기계들에 동력을 전달하는 역할을 한다.

동력리용축은 그것이 설치된 위치와 동력을 전달받는 방식에 따라 다음과 같이 나눈다.

뒤면동력리용축은 동력리용축이 뒤차축기구함의 뒤에 설치되며 측면동력리용축은 변속함이나 뒤차축기구함옆에 설치되여있다.

종속식과 독립식은 동력리용축의 전동이 크라치와 어떤 관계에 있는가 하는데 따라 구분한다.

종속식은 크라치에 동력리용축이 이어져있을 때에만 동력을 전달받게

되고 독립식은 크라치가 끊어져도 기관만 돌아가면 동력을 전달받게 된다.

련동식은 변속단수에 따라 회전수가 달라진다.

《천리마-28》호뜨락또르에는 뒤면과 측면에 배치된 2개의 동력리용축이 있다.

뒤면동력리용축은 변속기의 아래축과 이어지는데 축의 앞끌은 아래축과 스프라인토시로 이어져있고 뒤끌에는 농기계들과 련결하기 위한 스프라인이 있다.(그림 6-1)

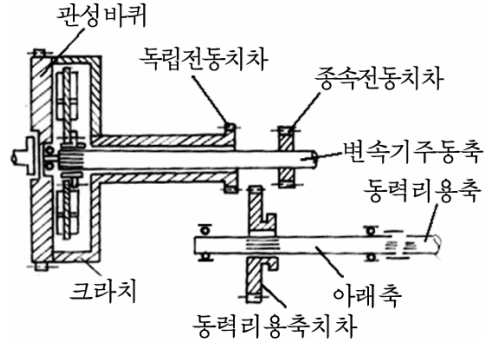



그림 6-1. 뒤면동력리용축의 전동략도

뒤면동력리용축은 변속기 1축에 반달키로 조립되여있는 종속전동치차 또는 관성바퀴 및 크라치카프링본체에 직결되여있는 독립전동치차(속빈축치차)로부터 동력을 전달받는다.

변속기의 아래축에는 동력리용축치차가 있는데 이 치차를 독립전동치차와 맞물리면 독립전동이 되고 종속전동치차와 맞물리면 종속전동으로 된다.

동력리용축치차는 변속기뚜껑에 있는 동력리용축조종손잡이로 움직인다.

동력리용축을 독립전동으로 돌리려면 종속전동으로 돌리다가 크라치디디개를 밟고 재빨리 조종손잡이를 우로 들어야 한다.

뒤면동력리용축의 회전수는 540r/min이다.

뒤면동력리용축은 전동피대바퀴를 돌리거나 뜨락또르뒤에 단 농기계에 동력을 전달할 때 쓰인다.

측면동력리용축은 뒤차축기구함의 옆에 놓인 차동폐쇄기구축이다. 이것은 련동식이며 크라치가 이어져있을 때에만 돌릴수 있다.

《풍년》호뜨락또르에는 종속전동하는 뒤면동력리용축이 있다.

이 동력리용축은 2개의 카프링과 련결축에 의하여 변속기의 1

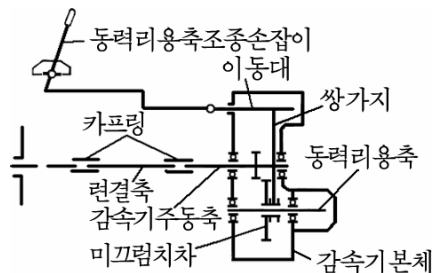



그림 6-2. 《풍년》호뜨락또르의 뒤면동력리용축전동략도

축과 이어져있는 감속기주동축으로부터 동력을 전달받는다.(그림 6-2)

동력리용축조종손잡이로 미끄럼치차를 감속기의 주동축치차와 맞물려서 동력리용축을 돌린다.

동력리용축의 공칭회전수는 533r/min이다.

2. 전동피대바퀴

이것은 뜨락또르를 한자리에 세워놓고 피대전동으로 농기계를 돌리려고 할 때 쓰인다.

례를 들어 뜨락또르로 물을 푸거나 낟알을 터는 작업을 할 때에는 직결기구를 떼고 뒤면동력리용축에 전동피대바퀴를 이어준다.

《천리마 -28》호뜨락또르의 전동피대바퀴는 본체안에 들어있는 주동축과 종동축 및 한쌍의 원추치차로 되여있다.(그림 6-3)

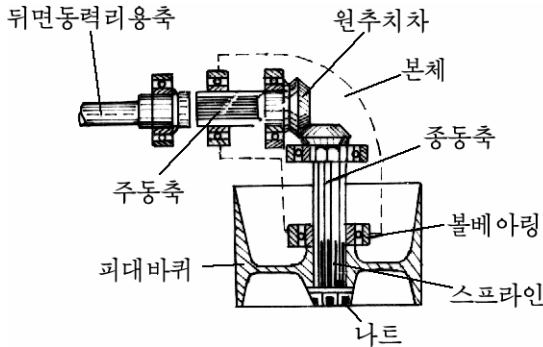



그림 6-3. 전동피대바퀴

원추치차가 고정된 주동축의 앞끝은 뒤면동력리용축과 스프라인으로 이어진다. 종동축의 끝에는 피대바퀴가 스프라인과 나트에 의하여 고정되여있다.

주동축과 종동축은 2개의 볼베아링에 받쳐지며 볼베아링들과 치차쌍은 본체에 있는 기름으로 윤활된다.

전동피대바퀴의 치수와 회전수는 규정되여있으므로 작업기계의 피대바퀴를 맞추어야 필요한 회전수를 얻을수 있다.

《천리마-28》호뜨락또르에서 전동피대바퀴의 회전수는 790r/min이며 직경×너비는 300×20㎜이다.

복습문제

1. 뒤면동력리용축이 어떤 경우에 쓰이는가를 실례 들어 설명하여라.
2. 뒤면동력리용축을 독립전동할 때와 종속전동할 때의 전동략도를 그리고 설명하여라.
3. 측면동력리용축이 어떤 경우에 쓰이는가 실례 들어 설명하여라.
4. 전동피대바퀴는 어디에서 동력을 전달받는가?

동력리용축의 기본자료

표 6-1

뜨락또르 / 지표	《천리마-28》호		《풍년》호	《충성》호
	뒤면동력리용축	측면동력리용축		
전동방법	독립전동 및 종속전동	련동식 (종속전동)	종속전동	종속전동
회전방향(뒤에서)	오른쪽	오른쪽	오른쪽	오른쪽
회전수/$rmin^{-1}$	540			533
1 단		68	645	
2 단		94.5	1 620	
3 단		120		

피대의 종류와 그 효률

피대의 종류는 그 형태와 재질에 따라 크게 평피대, V형피대, 각형피대, 원형피대, 가죽피대, 천피대 등으로 나눈다.

가장 많이 쓰이는 평피대와 V형피대는 규격화되였다.

평피대는 너비, 포층수, 두께, 고무층을 먹인것과 먹이지 않은것으로 구분하여 규격화되였다.

자름면규격은 그 크기순위에 따라 M, A, B, C, D, E, F형으로 구분하였고 길이는 500mm로부터 1 400mm까지 규격화되였다.

실례로 《천리마-28》호뜨락또르의 발전기피대는 자름면이 A형이고 길이가 800mm이며 크랑크축피대는 자름면이 B형이고 길이가 1 120mm이다.

벼모내는기계에 쓰이는 피대는 자름면이 B형이고 길이가 1 320mm이다.
피대의 효률은 피대바퀴의 직경, 전동비, 회전수, 짐의 크기에 관계되는데 바퀴의 직경이 작고 전동비와 작용짐이 크며 회전수가 빠르면 떨어진다.

보통 피대전동에서 효률은 0.88~0.9 한계에서 변하고 그아래이면 동력이 잘 전달되지 못하며 0.8이하로 떨어지면 동력을 전달할수 없다.

제2절. 직결기구와 련결판

1. 직결기구

뜨락또르뒤에는 농기계를 직결 혹은 반직결식으로 이어주며 정확한 설치위치를 조절하기 위한 직결기구가 설치되여있다.

농기계를 직결식으로 이을 때 그의 질량은 뜨락또르에 직접 실린다. 그리고 뜨락또르로 농기계를 들어올릴수 있다. 실례로 틀보습은 뜨락또르에 직결식으로 이어진다.

반직결식으로 이을 때에는 농기계질량의 일부만 뜨락또르에 실리고 나머지는 농기계의 바퀴에 걸린다.

직결기구는 회전축의 량끝에 스프라인으로 이어지는 인양팔, 2개의 들대와 아래견인대 및 웃견인대 등으로 이루어져있다.(그림 6-4)

회전축은 뒤차축기구함의 뒤에 고정되는 지지틀에 받쳐지며 한쪽에는 주동지레대가 맞추어져있다. 주동지레대의 다른 끝은 유압기통과 이어져있다.

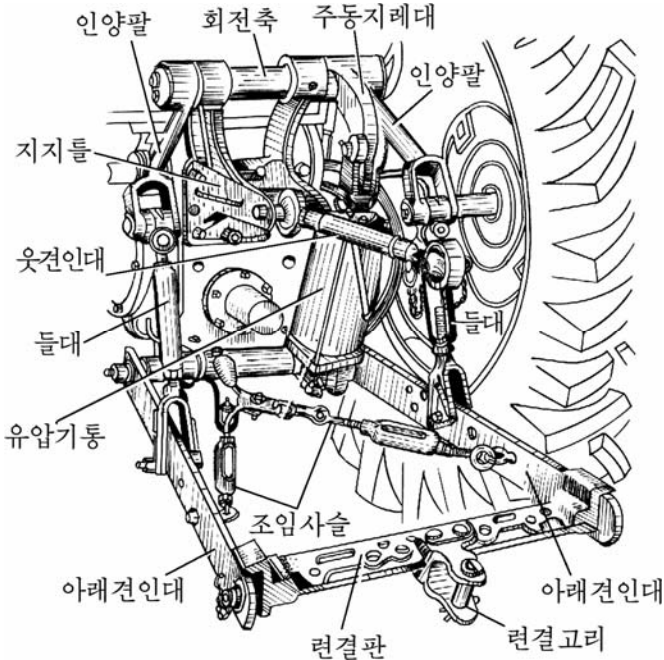



그림 6-4. 《천리마-28》호뜨락또르의 직결기구

유압기통의 피스톤이 주동지레대를 우로 올려밀 때 회전축은 지지점주위로 돈다.

량쪽 들대와 아래견인대는 인양팔에 매달려있으며 아래견인대와 웃견인대의 앞끝들은 뜨락또르뒤에 움직일수 있게 이어져있다.

농기계는 웃견인대와 두 아래견인대의 끝에 접철로 이어져있다.

그림 6-5. 직결기구의 련결3각형

농기계의 틀이 이어지는 세개의 련결점은 련결3각형을 이루고있다.(그림 6-5) 이 3각형의 높이와 밑변에 따라 농기계직결기구들의 치수가 정해진다.

《천리마-28》호뜨락또르에서 련결3각형의 높이×밑변은 450×(600~800)㎜이다. 직결기구의 오르내리는 작용은 다음과 같다.

직결기구의 세 지지점(두 아래견인대의 앞끝과 웃견인대의 앞끝)을 중심으로 견인대들이 움직일 때 직결기구와 이어진 농기계도 련결3각형과 같이 움직인다.

견인대들은 유압인양장치에 의하여 아래우로 움직인다. 이때 유압기통의 피스톤에 작용하는 힘은 주동지레대를 거쳐 회전축에 전달되며 인양팔과 들대를 거쳐 아래견인대를 아래우로 움직인다.

직결기구에 이어지는 농기계의 위치는 들대와 웃견인대 및 조임사슬로 조절한다. 이를 위하여 들대와 웃견인대에는 길이를 조절하기 위한 관나사가 있다.

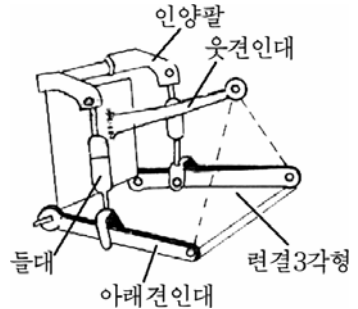
작업할 때 농기계의 틀은 수평을 보장하여야 하는데 이것은 오른쪽 들대와 웃견인대의 길이를 조절하여 바로잡는다.

농기계의 앞뒤수평은 웃견인대의 길이를 조절하여 바로잡는다. 만일 농기계의 틀이 앞으로 숙여졌을 때에는 웃견인대의 길이를 늘이고 뒤로 숙여졌으면 웃견인대의 길이를 줄인다.

조임사슬은 두 아래견인대와 지지틀을 이어주는데 농기계의 가로방향유동과 중심을 맞추는데 쓰인다.

농기계를 직결기구에 잇거나 뗄 때에는 조임사슬을 풀어서 두 아래견인대사이를 넓혀야 한다.

《풍년》호뜨락또르의 직결기구는 세 지지점 또는 두 지지점으로 달수 있다.

지지점이 2개인 직결기구로 바꿀 때 두 아래견인대의 앞끝은 한점에 이어진다. 이 경우에 농기계는 가로방향에서 얼마간 움직일수 있다.

2. 련결판

이것은 련결차 혹은 련결농기계들을 뜨락또르뒤에 달아서 끌기 위한것이다.

련결판은 직결기구의 량쪽 아래견인대에 설치되는데 여기에 련결고리가 있어 농기계와 련결핀으로 이어지게 된다.(그림 6-4 참고)

결국 농기계는 한개의 련결핀에 의하여 뜨락또르에 끌리우게 된다. 이때 한쪽으로 치우치거나 들리우지 않고 안전하게 끌리도록 하자면 농기계의 질량중심이 견인점과 맞게 련결되여야 한다.

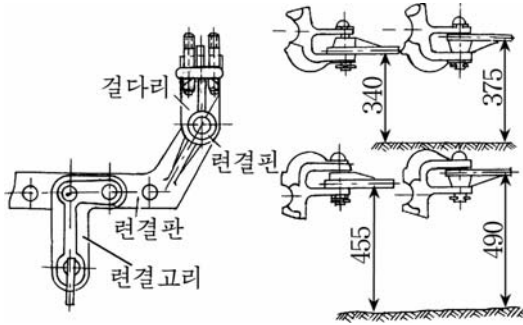



그림 6-6. 《풍년》호뜨락또르의 련결판

이를 위하여 련결판에는 련결고리를 옆으로 옮겨맞출수 있는 여러개의 구멍이 있다.

련결고리의 높이는 직결기구의 아래견인대를 올리거나 내리워 맞춘다.

《풍년》호뜨락또르의 련결판은 차틀의 뒤축에 맞추어져있는 걸다리에 붙어있다.(그림 6-6)

너비방향에서 견인점의 이동은 련결고리를 련결판의 구멍을 따라 옮겨맞추는 방법으로 한다.

이때 련결고리의 견인점은 뜨락또르의 세로축선으로부터 오른쪽으로 90㎜, 왼쪽으로 180㎜ 옮길수 있다.

높이방향에서 견인점의 이동은 련결판과 걸다리를 뒤집어맞추는 방법으로 한다. 이때 땅으로부터 련결고리까지의 높이는 제일 낮을 때 340㎜, 높을 때 490㎜이다.

복습문제

1. 직결기구의 구조와 농기계의 설치위치조절법에 대하여 설명하여라.
2. 련결3각형이란 무엇이며 오르내리는 작용은 어떻게 수행되는가?

제3절. 유압인양계통

1. 유압인양계통의 일반적구조와 작용

기름의 압력을 리용하여 뜨락또르에 직결한 농기계나 농기구를 들어올리거나 내리우며 필요한 상태로 조절하는 장치를 통털어 유압인양계통이라고 한다.

유압인양계통을 쓰면 농기계의 구조를 간편하게 할수 있으며 다루기도 쉽다.

유압인양계통은 기름통, 유압뽐프, 유압분배기, 유압기통 및 이것들을 잇는 도관과 고압호스 등으로 이루어져있다.(그림 6-7)

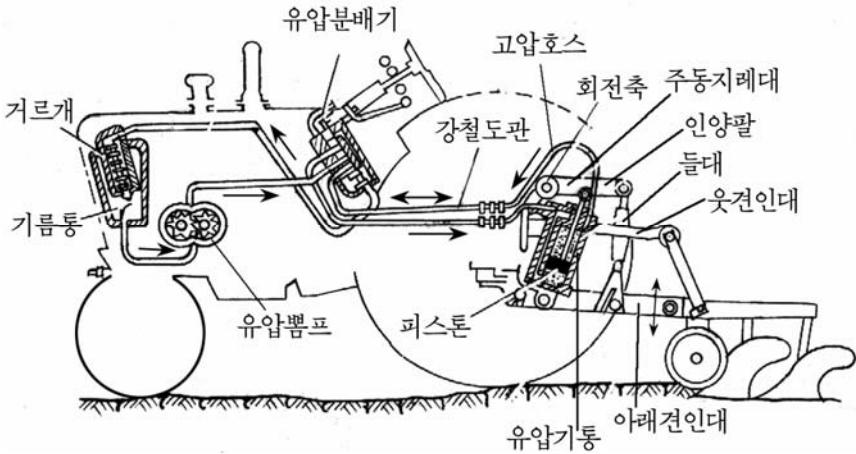



그림 6-7. 유압인양계통

기름통은 유압계통에 필요한 기름을 담고있으면서 거르개를 통하여 기름을 깨끗이 거르어준다. 기름통의 기름은 유압뽐프에 의하여 유압분배기를 지나 유압기통으로 들어가며 유압분배기를 거쳐 기름통으로 되돌아온다.

유압기통의 피스톤과 이어진 직결기구를 들어올리자면 기름압력을 높여야 한다. 기름압력은 유압뽐프에 의하여 얻어진다.

기름통과 유압뽐프 및 유압분배기사이, 유압분배기와 기름통사이는 강철도관으로 이어져있다.

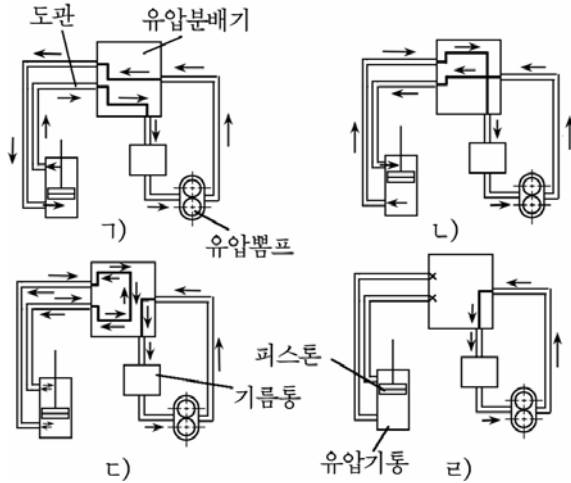
유압분배기와 유압기통은 강철도관과 고압호스로 된 2개의 통로로 이어져있다.

강철도관과 고압호스가 이어지는 부분에는 밀페변이 있다. 이것은 도관과 호스를 분리할 때 기름이 새지 못하게 막아준다.

유압인양계통은 유압분배기조종손잡이에 의하여 기름을 어떻게 보내주는가 하는데 따라 네가지 상태로 작업한다.

이때 유압분배기조종손잡이는 〈올림〉, 〈내림〉, 〈유동〉, 〈중립〉의 4개 위치를 가진다.(그림 6-8)

그림 6-8. 유압인양계통의 작용략도

ㄱ) 올림, ㄴ) 내림, ㄷ) 유동, ㄹ) 중립

〈올림〉 상태에서는 유압뽐프로부터 공급하는 높은 압력의 기름이 유압분배기를 거쳐 유압기통의 아래로 들어가서 피스톤을 올려민다.(그림 6-8의 ㄱ) 이때 직결기구에 농기계가 이어졌다면 피스톤은 우로 올라가면서 그것을 들어올린다.

그리고 유압기통에서 피스톤웃공간의 기름은 유압분배기를 거쳐 기름통으로 들어간다.

〈내림〉상태에서는 유압뽐프로부터 공급하는 기름이 유압분배기를 거쳐 유압기통의 웃공간으로 들어간다. 따라서 피스톤과 이어진 농기계는 내려온다. 이때 유압기통아래공간의 기름은 유압분배기를 거쳐 기름통으로 되돌아간다.(그림 6-8의 ㄴ)

〈유동〉상태에서는 유압뽐프에서 공급하는 기름이 유압기통으로 들어가지 않고 유압분배기를 거쳐 기름통으로 되돌아간다.(그림 6-8의 ㄷ) 이때 유압통의 아래공간과 웃공간은 유압분배기를 거쳐 서로 이어져서

기름이 자유롭게 흐르게 된다.

〈중립〉 상태에서 유압뽐프, 유압분배기 및 기름통사이의 통로는 〈유동〉 상태와 같으나 유압기통과 이어진 통로는 다 막힌다. (그림 6-8의 ㄹ) 이때 농기계는 아래우로 움직이지 못하고 한자리에 머물러있게 된다.

2. 유압뽐프

이것은 기름통의 기름을 흡입하여 압력을 높여(8.5~10MPa) 유압기통에 압송하는 역할을 한다.

유압뽐프는 본체, 치차쌍, 축들을 받쳐주는 4개의 황동토시 등으로 이루어져있다.(그림 6-9)

그림 6-9. 유압뽐프

유압뽐프에는 2개의 강철관이 이어지는데 하나는 기름통과 이어지는 흡입관이고 다른 하나는 유압분배기와 이어지는 배출관이다.

흡입관이 이어지는 본체의 속공간은 치차들이 맞물림에서 벗어지는 흡입실이며 치차의 맞물림이 시작되는 반대쪽 공간은 배출실이다.(그림 6-10)

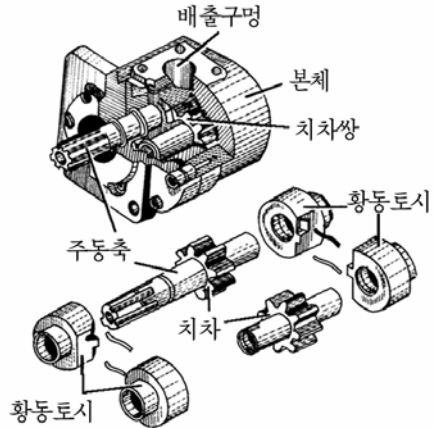
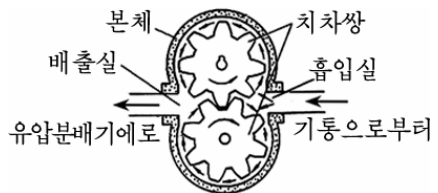
그림 6-10. 유압뽐프의 작용략도

흡입실에 흡입된 기름은 치차들의 이발홈에 담겨져 배출실로 간다.

유압뽐프로부터 압송되는 기름의 최대압력은 배출실에서 흡입실로 새나가는 기름량과 부분품들의 세기 및 기관출력에 관계된다.

《천리마 -28》호뜨락또르에서 유압뽐프의 작업능력은 회전수가 4 000r/min인 때 40L/min이다.

유압뽐프는 기관의 분배치차실에 붙어있으며 유압뽐프전동치차로부터 카프링을 거쳐 동력을 전달받는다.

카프링은 유압인양장치를 쓸 때 손잡이로 이어준다.

3. 유압기통

이것은 피스톤에 작용하는 기름의 압력에 의하여 직결기구와 농기계를 올리거나 내리우는 역할을 한다.

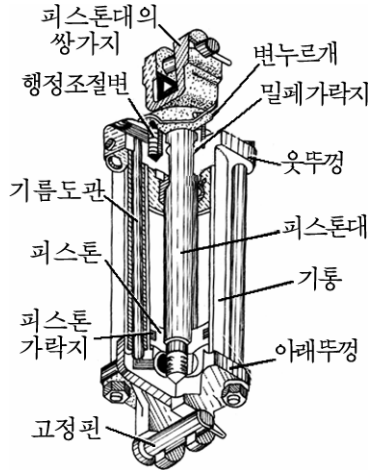
유압기통은 기통, 피스톤, 피스톤대 및 아래웃뚜껑 등으로 이루어져있다.(그림 6-11)

그림 6-11. 유압기통

기통은 기름에 부식되지 않는 고무가락지를 대고 조임볼트로 꽉 조인 아래웃뚜껑에 의하여 막혀있다.

기통안에 피스톤대와 억세게 이어져있는 피스톤이 있다.

피스톤에 의하여 기통의 속공간은 두 부분으로 나누어진다.

피스톤아래공간은 관을 거쳐 아래웃뚜껑의 통로와 이어지며 피스톤웃공간은 웃뚜껑의 다른 통로와 직접 이어져있다. 웃뚜껑의 두 통로는 제각기 고압호스와 강철도관에 의하여 유압분배기와 이어진다.

농기계를 들어올릴 때 기름은 웃뚜껑의 통로로 들어가 변을 열고 관을 따라 피스톤아래공간으로 들어간다.

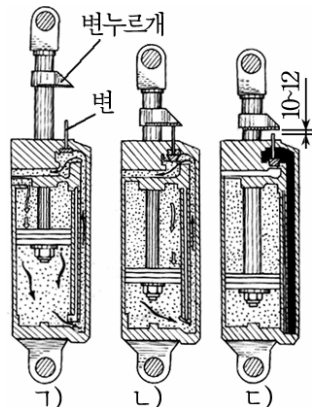
이때 피스톤웃공간의 기름은 웃뚜껑의 통로로 나가게 된다.

농기계를 내리울 때에는 기름이 반대로 흐른다. 이때 피스톤의 행정거리는 행정조절변에 의하여 제한된다.

행정조절변은 피스톤대를 따라 옮겨맞출수 있는 변누르개와 웃뚜껑의 통로에 있는 변으로 이루어져있다.(그림 6-12)

그림 6-12. 행정조절변

농기계가 내려올 때 피스톤과 함께 변누르개도 아래로 이동한다.(그림 6-12의 ㄱ)

농기계가 얼마간 내려오면 변누르개가 변꼬리를 누르기 시작하며(그림 6-12의 ㄴ) 좀 더 내려오면 변으로 기름이 나가는 통로를 막

는다. 따라서 피스톤대 및 그것과 이어진 농기계는 더 내려가지 못하고 일정한 자리에 머물게 된다.

농기계를 들어올릴 때 행정조절변은 유압뽐프로부터 오는 기름의 압력에 의하여 열린다.

피스톤의 내림행정거리는 피스톤대에서 변누르개를 옮겨맞추는 방법으로 조절한다.

유압기통의 웃뚜껑에는 농기계가 내려오는 속도를 늦춰줌으로써 땅에 닿을 때 충돌하지 않도록 하는 지연변이 맞추어져있다.

지연변은 고압호스와 함께 웃뚜껑에 나사로 들어맞추는 본체와 변 및 핀으로 되여있다.(그림 6-13의 ㄷ)

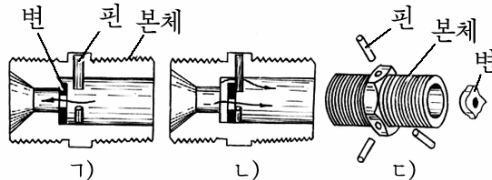



그림 6-13. 지연변

관나사형태의 본체에 있는 속구멍은 한쪽이 넓고 다른쪽은 좁혀져있다.

농기계가 내려올 때 유압기통 아래공간의 기름은 본체의 넓은쪽 구멍으로부터 좁은쪽으로 흐르면서 변을 본체의 좁은 턱에 밀어붙인다.(그림 6-13의 ㄱ)

이때 기름은 변에 뚫린 좁은 구멍으로 흘러나가게 되므로 흐름저항이 커지고 피스톤과 농기계가 천천히 내려가게 된다.

농기계가 올라갈 때에는 기름이 반대방향으로 흐르면서 변을 핀쪽으로 밀어준다.(그림 6-13의 ㄴ) 이때 기름이 들어가는 통로가 넓어지므로 농기계는 빨리 올라가게 된다.

4. 유압분배기

이것은 유압기통과 이어진 통로를 여닫아서 농기계의 오르내림을 조종하는 역할을 한다.

유압분배기는 본체, 아래웃뚜껑, 미끄럼변, 역류변 등으로 이루어져있다.(그림 6-14의 ㄱ)

〈내림〉
〈중립〉
〈중립〉
〈유동〉
〈올림〉
역류변
기름통
도관
미끄럼변
분배기
뽐프
고무호스
직결기구
역류변
〈가〉뽐프에서
누름용수
〈나〉
유압기통
기름통
에로
조절통로
웃뚜껑
배출통로
본체
〈다〉
〈라〉
미끄럼변
복귀용수
아래뚜껑
ㄱ)
〈올림〉
〈올림〉
역류변
〈가〉
〈나〉
〈다〉
〈라〉
ㄴ)

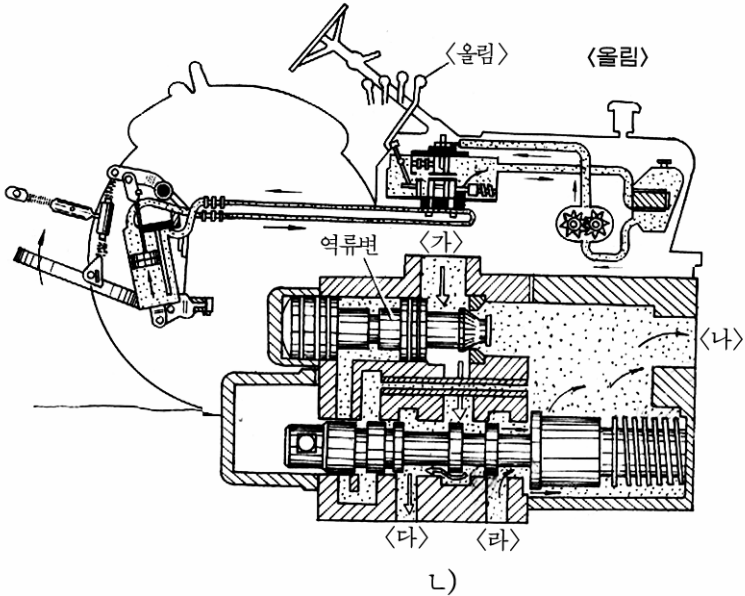
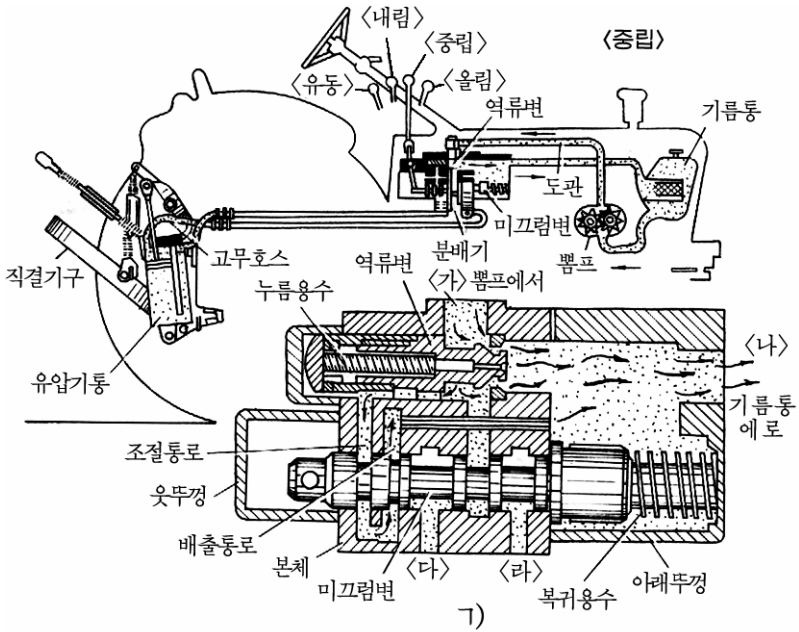
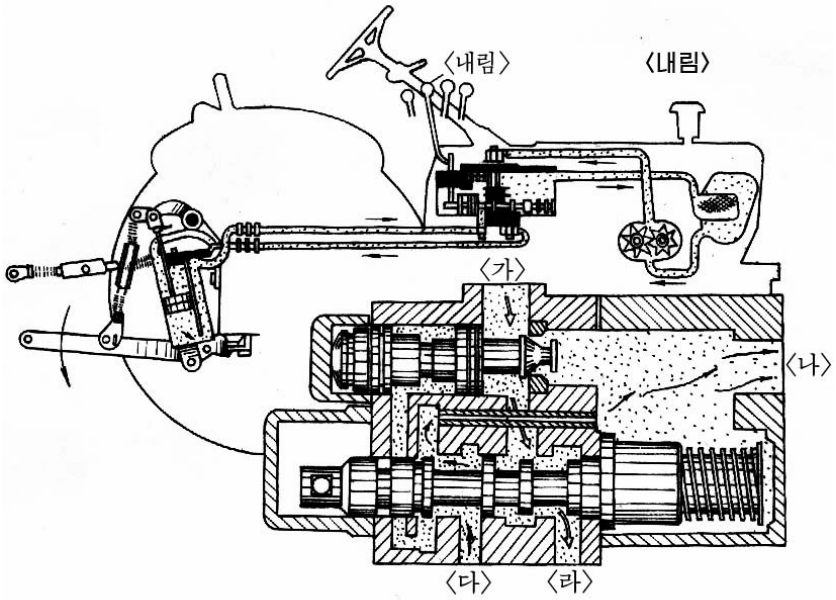
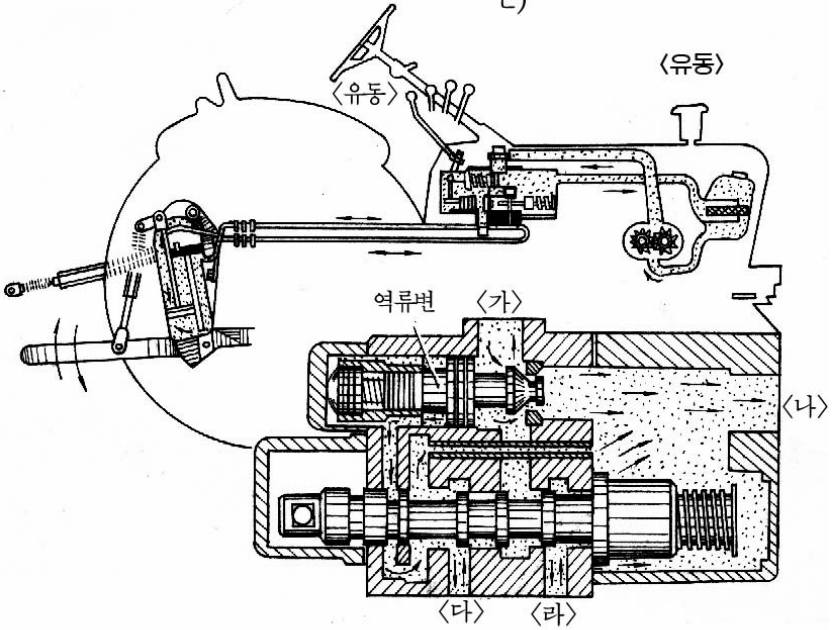



그림 6-14. 유압분배기의 작용

유압분배기의 모든 부분품들은 본체에 맞추어져있다.

본체에는 또한 여러 갈래의 통로가 있다.

통로 〈가〉는 유압뽐프와 이어지며 통로〈다〉와 〈라〉는 유압기통의 피스톤아래웃공간과 이어진다.

본체의 아래뚜껑의 속공간은 배출공간이며 통로 〈나〉에 의하여 기름통과 이어진다.

미끄럼변은 6개의 턱과 5개의 고리홈을 가지고있는데 이것으로 통로를 바꾸어준다. 미끄럼변의 웃끝(그림 6-14의 ㄱ에서 왼쪽)에는 조종손잡이가 끼워지며 다른 끝에는 자동장치가 있다.

자동장치는 미끄럼변을 일정한 위치에 고정시키며 〈올림〉과 〈내림〉과정이 끝났을 때 자동적으로 〈중립〉위치로 돌려보내는 역할을 한다.

역류변은 변용수에 의하여 〈올림〉과 〈내림〉위치에서 통로 〈가〉와 〈나〉사이를 막아준다.

역류변과 나란히 뚫린 구멍에는 안전변이 있다.

유압분배기는 조종손잡이의 네 위치에 따라 다음과 같이 작용한다.

〈중립〉위치에서 미끄럼변은 유압분배기와 유압기통사이의 통로〈다〉와 〈라〉를 막는다.(그림 6-14의 ㄱ) 그러므로 유압기통의 피스톤아래공간이 서로 막히여 기름이 흐르지 못하며 피스톤은 농기계와 함께 한위치에 머물게 된다.

한편〈중립〉위치에서 미끄럼변은 조절통로와 배출통로를 이어준다. 따라서 유압뽐프에서 압송되는 기름의 일부가 통로 〈가〉로부터 역류변의 좁은 구멍을 지나서 조절통로와 배출통로를 거쳐 통로 〈나〉로 흐른다. 이렇게 되면 조절통로의 압력이 낮아지며 역류변은 통로〈가〉의 기름압력에 의하여 밀려난다. 이때 통로 〈가〉와 〈나〉가 직접 이어지므로 유압뽐프로부터 오는 기름은 기름통으로 되돌아간다.

〈올림〉 위치에서 미끄럼변은 조절통로를 막고 통로 〈가〉를 〈다〉에, 통로 〈라〉를 〈나〉에 이어놓는다.(그림 6-14의 ㄴ)

이때 조절통로로는 기름이 흐르지 못하므로 역류변은 누름용수의 작용으로 닫긴다.

〈올림〉위치에서는 유압뽐프로부터 공급되는 기름이 모두 통로 〈가〉와 〈다〉를 거쳐 유압기통의 피스톤아래공간으로 들어가서 피스톤을 우로 민다. 이때 피스톤웃공간에 있던 기름은 통로 〈라〉와 〈나〉를 거쳐 기름통으로 들어간다.

〈내림〉위치에서 미끄럼변은 조절통로를 막고 통로 〈가〉를 〈라〉에, 통로 〈다〉를 〈나〉에 이어놓는다.(그림 6-14의 ㄷ)

이때에도 역류변은 닫겨있다. 그러므로 유압뽐프에서 공급되는 기름은 모두 통로 〈가〉와 〈라〉를 거쳐 유압기통의 피스톤웃공간으로 들어간다. 유압기통의 피스톤아래공간에 있던 기름은 통로 〈다〉와 배출통로 및 통로 〈나〉를 거쳐 기름통으로 간다.

〈유동〉위치에서 미끄럼변은 조절통로와 배출통로를 이어놓으며 통로 〈다〉와 〈라〉를 배출통로와 속공간을 거쳐 서로 이어준다.(그림 6-14의 ㄹ) 그러므로 역류변이 열리고 유압뽐프로부터 공급되는 기름은 통로 〈가〉와 〈나〉를 거쳐 기름통으로 직접 되돌아가게 된다.

또한 유압기통의 피스톤아래웃공간에 있는 기름이 배출통로와 유압분배기의 속공간을 거쳐 나들수 있으므로 농기계는 자유로이 오르내리게 된다. 이때 뜨락또르에 단 농기계는 제 질량과 논밭의 높낮이에 따라 오르내리면서 일정한 작업깊이를 보장한다.

미끄럼변은 〈유동〉위치에서 자동적으로 올라가지 않으므로 조종손잡이로 옮겨놓아야 한다.

그러나 〈올림〉과 〈내림〉위치에서는 자동적으로 〈중립〉위치로 넘어갈수 있다.

〈올림〉과 〈내림〉위치에서 미끄럼변은 자동장치의 고정용수에 의하여 잡혀있다.

만일 농기계가 다 올라갔거나 내려온 다음에도 미끄럼변을 제 자리에 둔다면 유압기통으로 기름이 계속 들어가면서 압력이 높아지는 결과 고압호스가 터지거나 유압뽐프가 못쓰게 될수 있다. 자동장치는 이런 현상을 막아주는 역할을 한다. 즉 압력이 일정한 값에 이르면 미끄럼변을 잡고있던 고정용수가 벌어지면서 복귀용수의 튐성에 의하여 자동적으로 〈중립〉위치로 보내준다.

미끄럼변의 자동장치는 기름의 압력과 온도가 일정한 조건에서만 제대로 작용한다. 때문에 작업과정에는 조종손잡이로도 미끄럼변을〈중립〉위치에 옮겨주어야 한다.

안전변은 자동장치가 작용하지 않거나 다른 원인으로 유압계통의 압력이 너무 높아질 때 부분품들을 보호한다. 안전변이 열리면 유압뽐프로부터 압송되는 기름이 통로 〈나〉를 거쳐 직접 기름통으로 가게 된다.

복습문제

1. 유압인양계통의 일반적구조와 네 위치에서의 작용을 그림으로 설명하여라.
2. 유압뽐프는 어디서 동력을 전달받으며 어떤 구조로 이루어져있는가?
3. 유압기통의 구조와 통로를 그림으로 표시하여라.
4. 유압분배기의 기본구조와 통로를 설명하여라.
5. 조종손잡이의 네 위치에서 유압분배기의 작용을 그림으로 설명하여라.

한개의 유압기통은 얼마만한 짐을 들수 있는가?

《천리마-28》호뜨락또르의 한개 유압기통이 올려미는 힘은 다음과 같은 식으로 계산할수 있다.

$$F = \frac{\pi D^2}{4} P$$

여기서 F—유압기통이 올려미는 힘/N
D—유압기통의 직경/mm
P—유압뽐프의 최대압력/MPa

유압뽐프의 최대압력은 12.5MPa이고 유압기통의 직경은 90mm이므로 유압기통이 올려미는 힘 F는

$$F = \frac{3.14 \times 0.09^2}{4} \times 12.5 \times 10^6 = 0.0795 \times 10^6 = 79.5\text{kN}$$ 으로 된다.

그러므로 한개의 유압기통은 최대 7 950kg의 짐을 들수 있다.

실제로 《천리마-28》호뜨락또르인양장치의 아래견인대가 최대로 들수 있는 짐은 4 270kg이다.

《천리마-28》호뜨락또르로 갈이작업을 할 때 분배기조종손잡이를 어느 위치에 놓고 쓰는것이 좋은가?

유압계통의 분배기조종손잡이를 항상 유동위치(맨 아래위치)에 놓고 쓰도록 해야 한다.

유동위치에 놓으면 유압기통에서 피스톤의 아래웃공간이 서로 련결되므로 뜨락또르위치와는 관계없이 틀보습이 땅의 높낮이에 따라 아래우로 오르내리면서 갈이깊이를 일정하게 유지해준다. 동시에 고무호스나 기타 유압계통의 부분품과 유압인양장치를 보호해준다.

물론 이때 틀보습에 지지바퀴는 달아야 하며 유압기통의 제한변은 누르개로 누르게끔 미리 조절해놓아야 한다.

분배기조종손잡이를 중립위치에 놓으면 유압기통피스톤의 아래웃공간이 완전히 서로 막히면서 뜨락또르가 올라서면 틀보습도 같이 올라가고 뜨락또르가 내려서면 틀보습도 내려가기때문에 갈이깊이를 일정하게 보장할수 없다. 특히 고무호스에 큰 압력이 보충적으로 작용하면서 호스가 터져나갈수 있다.

〔실습〕

실습제목 1. 직결기구의 구조관찰 및 조절

실습내용

1)《천리마-28》호뜨락또르의 직결기구의 구조관찰 및 조절

① 회전축틀의 고정, 회전축베아링과 그에 대한 기름주기방법을 알아보며 주동지레대와 량쪽 인양팔이 회전축에 어떻게 이어져있는가를 관찰한다.

② 유압기통과 피스톤대쌍가지의 설치구조를 알아본다. 또한 피스톤대가 우로 올라갈 때 주동지레대 회전축 및 인양팔이 어떻게 운동하겠는가를 따져본다.

③ 아래견인대지지틀, 아래견인대축 및 아래견인대의 설치상태를 관찰한다.

④ 들대의 련결, 관나사에 의한 높이조절법을 료해한다.

⑤ 조임사슬의 련결, 역할, 오른쪽과 왼쪽 조임사슬의 관나사를 조이거나 풀 때 아래견인대의 유동을 파악하고 조임사슬의 조절법을 료해한다.

⑥ 웃견인대와 량쪽 아래견인대의 세 지지점들을 찾아보고 그 구조를 습득한다.

⑦ 련결3각형이 어떻게 이루어지며 아래견인대의 두끝과 웃견인대의 끝이 농기계의 틀과 어떻게 이어지겠는가를 알아본다.

⑧ 직결농기계를 뜨락또르에 달고 농기계들의 앞뒤수평과 가로수평 조절법을 습득한다.

2)《풍년》호뜨락또르의 직결기구를 두 지지점으로 설치

① 아래견인대의 볼카프링을 세로축에 설치하고 량쪽을 고정시킨 다음 량쪽 아래견인대를 한점에서 이어준다.

② 아래견인대를 조임사슬로 조인 다음 들대를 인양팔에 잇는다.

③ 웃견인대의 요동카프링을 아래견인대의 볼카프링과 한 수직면상에 설치한다.

실습제목 2. 유압인양계통의 구조관찰

실습내용

1) 유압인양계통의 일반적구조와 작용관찰

① 기름통의 설치위치와 웃부분의 구조를 관찰하고 기름면검사자와 거르개를 찾아본다.

② 유압뽐프의 고정, 전동방법 및 카프링손잡이로 련결과 차단방법을 료해한다.

③ 유압분배기와 조종손잡이를 찾아본 다음 기름통- 유압뽐프-유압분배기- 기름통을 이어주는 강철도관을 가려본다.

④ 유압기통의 고정과 련결상태, 강철도관과 고압호스로 이어진 유압분배기와 유압기통사이의 두 통로를 파악한다.

⑤ 유압뽐프를 이어주고 기관을 시동시킨 다음 조종손잡이의 네 위치에 따라 유압계통의 작용을 료해한다.

2) 유압뽐프의 분해관찰

① 조립된 상태에서 흡입관 및 배출관련결부를 가려보고 주동축과 그 전동방법을 료해한다.

② 흡입관 및 배출관후란지를 뗀다.

③ 뚜껑을 떼고 뚜껑의 고리홈에서 밀페고무가락지를 뺀다.

④ 본체에서 지지판과 밀페고무가락지 및 앞토시를 들어낸다.

⑤ 주동축을 돌리면서 유압뽐프의 작용을 익힌 다음 주동축과 종동축을 뺀다.

⑥ 본체에서 안내쇠줄과 함께 뒤토시를 빼낸다.

분해순서와 반대로 조립하면서 유압뽐프의 구조, 밀페 및 그 작용을 파악한다.

조립할 때에는 다음과 같은 점들에 주의를 돌려야 한다.

① 토시압축공간의 밀페가락지는 반드시 흡입구멍쪽으로 놓이게 맞춘다.

② 유압뽐프의 회전방향을 바꾸려면 주동치차와 종동치차를 바꾸어 맞추는데 이때 유압뽐프의 뚜껑도 180° 돌려 맞춘다.

3) 유압분배기의 분해관찰

① 조립된 상태에서 본체, 아래웃뚜껑, 역류변과 안전변의 설치위치, 기름통과 유압뽐프 및 유압기통과 이어지는 통로를 찾아본다.

② 아래뚜껑을 뗀다.

③ 유압분배기조종손잡이를 빼낸다.

④ 본체에서 용수가 조립된 미끄럼변을 빼내고 미끄럼변의 턱, 고리홈, 고정용수, 복귀용수 등을 찾아본다.

⑤ 본체에서 조절통로, 배출통로, 역류변과 안전변의 설치위치를 찾아보고 그 작용을 익힌다.

부분품들을 깨끗한 디젤유로 씻어서 분해순서와 반대로 조립한다. 조립된 미끄럼변은 걸리는데 없이 움직이며 〈올림〉, 〈내림〉, 〈유동〉 위치에서 믿음성있게 고정되여야 한다.

4) 유압기통의 분해관찰

① 조립된 상태에서 아래웃뚜껑의 련결상태, 피스톤대와 기통, 행정조절변과 지연변의 설치위치, 유압분배기와 이어지는 통로를 찾아본다.

② 웃뚜껑에서 밀페변과 함께 고압호스를 뗀다.

③ 피스톤대에서 행정조절변의 변누르개를 뗀다.

④ 4개 조임볼트의 나트를 풀고 조임볼트를 뺀 다음 아래뚜껑, 기통, 기름도관을 빼낸다.

⑤ 피스톤과 피스톤가락지의 구조, 피스톤과 피스톤대의 고정방법을 료해한다.

⑥ 웃뚜껑의 통로들을 찾아보며 행정조절변과 지연변의 작용을 료해한다.

기통, 피스톤, 피스톤대, 변들과 뚜껑의 작용면 및 밀페가락지들에 윤활유를 얇게 바른 다음 가락지들이 상하지 않도록 주의하면서 조립한다.

아래웃뚜껑과 기통 및 기름도관들을 맞출 때에는 3개의 볼트와 나트들을 고르롭게 조여 기름이 새지 않도록 한다.

조립한 상태에서 피스톤대를 손으로 돌릴 때 피스톤은 걸리는 곳이 없이 전 행정거리에서 자유롭게 움직여야 한다.

제7장. 뜨락또르의 전기장치

뜨락또르의 전기장치는 기관시동과 뜨락또르의 조명을 보장하며 차나팔을 울리고 계기들을 움직이는데 쓰인다.

전기장치에는 축전지, 발전기, 시동전동기, 조명기구 및 차나팔 등이 있다.

여기서 전원과 부하들은 한개의 전기줄에 의하여 이어지며 다른 한줄은 뜨락또르의 금속부분이 대신한다.

제1절. 발전기와 조절계전기

발전기는 기계적에네르기를 전기적에네르기로 바꾸어주는 전기기계이다.

《천리마-28》호뜨락또르에는 분권려자직류발전기가 쓰인다.

1. 직류발전기

직류발전기는 기관의 동력에 의하여 전기를 일구어 축전지를 충전하며 전기기구들에 전기를 공급해주는 역할을 한다.

뜨락또르에 쓰이는 2극직류발전기는 본체, 앞뒤뚜껑, 회전자, 려자권선 및 피대바퀴 등으로 이루어져있다.(그림 7-1)

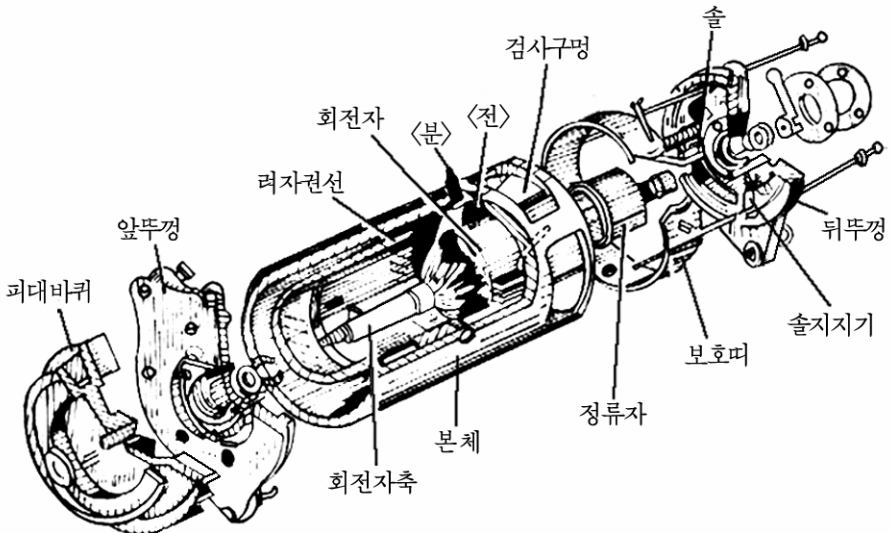



그림 7-1. 직류발전기

본체의 안쪽에는 2개의 자극이 붙어있는데 여기에 려자권선이 직렬로 감겨져있다. 려자권선의 한끝은 본체에 접지되고 다른 끝은 절연단자 〈분〉에 이어져있다.

회전자는 회전자축, 철심, 회전자권선 및 정류자로 되여있다.

철심에 감겨져있는 매 회전자권선의 끝들은 일정한 차례로 정류자편들에 붙어있다. 그리고 정류자편들사이, 정류자편과 축사이는 절연되여있다.

정류자에는 솔지지기에 끼워있는 2개의 솔이 용수에 의하여 일정한 힘으로 접촉되여있다. 2개의 솔가운데서 하나는 본체에 접지된 〈+〉솔이며 다른것은 절연단자 〈전〉에 이어지는 〈-〉솔이다.

회전자축은 앞뒤뚜껑에 있는 볼베아링에 받쳐지며 축의 앞끝에는 피대바퀴가 고정된다.

직류발전기는 다음과 같이 작용한다.

회전자가 돌아가면 그의 권선은 자극철심에 잔류자기가 있기때문에 자속을 끊어주게 된다. 따라서 회전자가 돌아가기 시작할 때에도 작은 전동력이 생긴다.

이때 전류는 다음과 같은 회로를 따라 흐르면서 자극철심을 세게 자화시킨다.(그림 7-2)

정류자 - 〈+〉솔 - 접지 - 려자권선 - 〈분〉단자 - 조절계전기 -〈전〉단자 -〈-〉솔 - 정류자

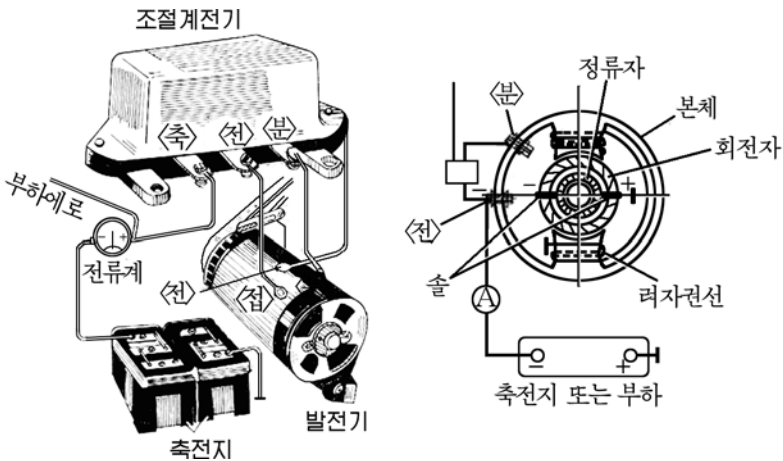



그림 7-2. 직류발전기의 전기회로

자극이 세게 자화됨에 따라 센 자기마당안에서 회전자가 돌아가게 되므로 회전자권선에는 인차 큰 전동력이 생긴다. 회전자의 회전수가 600~800r/min일 때 전동력은 13~15V로 커진다. 회전자권선으로 흐르는 교류는 정류자에 의하여 직류로 바꾸어져 솔을 통하여 전기회로로 흐르게 된다.

이때 려자권선회로로는 10%가량의 전류만 흐르고 많은 몫은 축전지, 전등, 차나팔과 같은 부하들에 흐른다.(부하전류)

부하전류의 회로는 다음과 같다.

〈+〉솔 - 접지 - 부하 - 전류계 Ⓐ -〈전〉단자 -〈-〉솔

발전기가 돌아갈 때 회전자권선은 자극철심의 자력선을 끊기때문에 권선에는 전동력이 생긴다. 이때 전동력 E의 크기는 려자자속 $\Phi_{려}$와 회전자의 회전수 $n_{전}$에 비례한다. 즉

$$E=K\Phi_{려}n_{전}$$

식에서 K는 자극수와 권선수에 관계되는 일정한 수이다.

만일 회전자권선에서 전압떨어짐이 없다고 하면 단자전압은 전동력 E와 같을것이며 발전기의 회전자가 빨리 돌아갈수록 전압이 높아지게 될것이다.

발전기의 회전수와 부하가 달라질 때에도 일정한 전압을 유지하기 위하여서는 회전자의 회전수에 역비례되도록 려자자속 $\Phi_{려}$를 변화시켜야 한다. $\Phi_{려}$는 려자전류를 조절하여 변화시킬수 있다.

이를 위하여 직류발전기를 조절계전기와 이어놓고 작업하게 된다.

2. 조절계전기

이것은 발전기의 전압을 일정하게 조절하고 과부하로부터 발전기를 보호하며 발전기와 축전지사이의 회로를 자동적으로 여닫아주는 역할을 한다.

조절계전기는 한개의 절연판우에서 제각기 작용하는 세개의 전기진동기구 즉 전압조절기, 전류제한기, 역전류계전기로 이루어져있다.(그림 7-3)

조절계전기의 설치틀밑에는 저항이 13Ω, 30Ω, 80Ω인 보충저항들이 붙어있으며 우에는 뚜껑이 씌워져있다. 보충저항들은 발전기의 전압과 부하전류를 조절, 제한할 때 려자권선회로에 이어져서 려자전류와 자속을 변화시킨다.

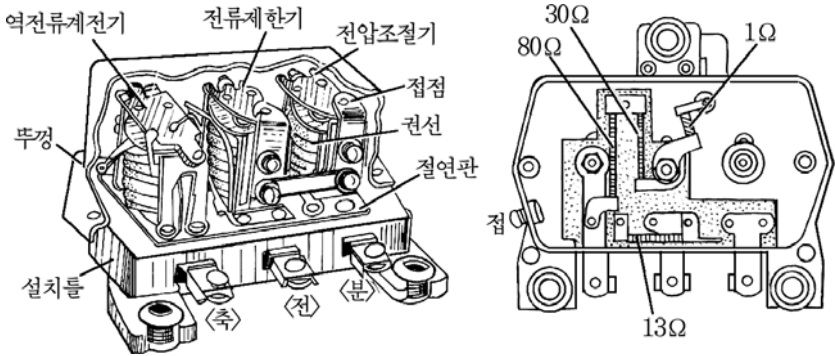



그림 7-3. 조절계전기

외부단자 〈전〉과 〈분〉은 직류발전기의 〈전〉단자와 〈분〉단자에 이어지며 련결단자 〈축〉은 전류계를 거쳐 축전지의 〈-〉극과 이어진다.(그림 7-2)

전압조절기는 발전기의 회전자의 회전수가 달라져도 전압을 일정하게 조절하는 역할을 한다.

회전자의 회전수는 기관의 회전수에 따라 달라진다.

만일 회전자의 회전수가 낮을 때 발전기의 전압이 떨어진다면 조명등이 어두워지며 축전지를 제대로 충전하지 못하게 된다. 반대로 전압이 너무 높아진다면 조명등이 끊어지거나 축전지가 못쓰게 될수 있다. 그러므로 전기장치들이 믿음성있게 동작하자면 발전기의 전압을 일정하게 조절하여야 한다.

전압조절기의 권선에는 발전기의 전압이 늘 걸려있고 접점은 려자권선회로에 직렬로 이어져있다.(그림 7-4)

발전기의 전압이 너무 높아지면 접점이 떨어지면서 려자권선회로에 80Ω+13Ω+1Ω의 보충저항이 걸린다. 이때 려자권선회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 려자권선- 발전기의 〈분〉단자- 조절계전기의 〈분〉단자- 보충저항 80Ω- 가속저항 13Ω- 균형저항 1Ω- 전류제한기의 가속권선과 직렬권선- 조절계전기의 〈전〉단자- 발전기의 〈전〉단자 -〈-〉솔

려자권선회로에 보충저항이 걸리므로 려자전류와 자속은 작아지며 발전기의 전압도 떨어지게 된다.

발전기의 전압이 낮아지면 접점이 다시 맞닿으면서 려자전류와 발전기의 전압을 높여준다. 이와 같이 접점이 1s동안에 30번이상 떨면서 발전기의 전압을 일정하게 조절하여준다.

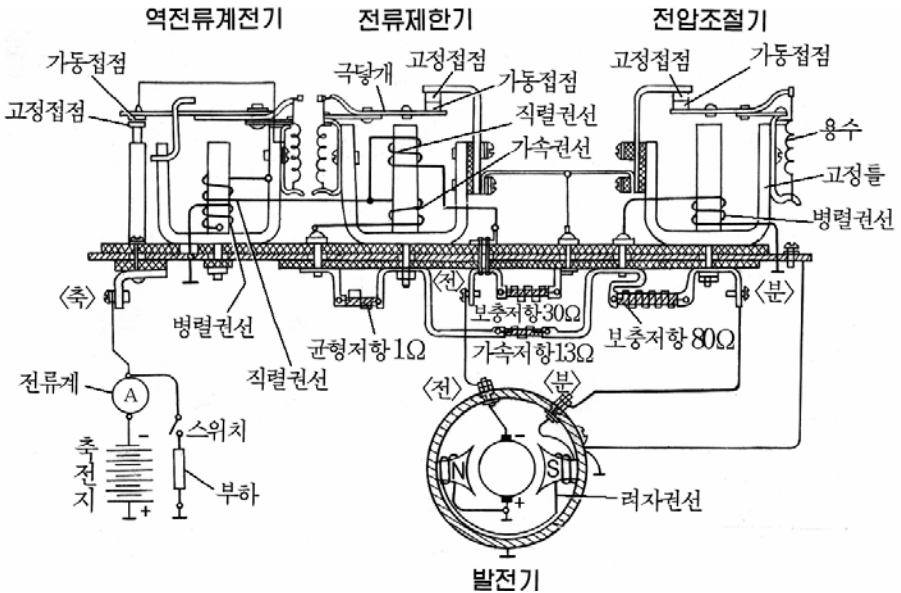



그림 7-4. 조절계전기의 회로도

전류제한기는 부하전류가 너무 많이 흐를 때 발전기의 회전자권선과 절연물이 타지 않게 보호한다.

전류제한기의 구조는 전압조절기와 비슷한데 권선을 회전자권선에 직렬로 이은것이 다르다. 전류제한기의 직렬권선으로는 모든 부하전류가 흐른다.

과부하가 걸려 접점이 떨어질 때 려자권선회로에는 30Ω과 80Ω+13Ω의 보충저항이 걸린 2개의 분기회로가 이어지게 된다.

이 상태에서 발전기의 전압은 낮아지므로 전압조절기의 접점은 붙는다. 때문에 전압조절기와 전류제한기는 같은 순간에 작용하지 않으며 서로 엇바뀌면서 동작하게 된다.

역전류계전기는 축전지전압보다 발전기전압이 낮아졌을 때 축전지로부터 발전기로 역전류가 흐르지 못하게 회로를 끊어주는 역할을 한다. 만일 이때 회로가 이어져있다면 역전류가 흐르면서 축전지가 쓸데없이 방전될뿐만아니라 발전기의 권선이 열을 받거나 타서 못쓰게 된다.

발전기와 축전지사이의 회로는 역전류계전기의 접점이 접촉되여있을 때에만 이어진다.

역전류계전기의 철심에는 직렬권선과 병렬권선이 같은 방향으로 감겨있다.

역전류가 흐르면 직렬권선으로 흐르던 전류의 방향이 반대로 되기 때문에 철심의 흡입력이 약해지면서 접점이 떨어지게 된다.

기관이 중간회전수로 돌아가면서 발전기가 정격전압을 낼 때 조절계전기의 접점들은 다 접촉되여있다. 이때 부하전류와 충전전류의 회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 축전지와 전류계(또는 부하)- 조절계전기의 〈축〉단자- 역전류계전기의 접점과 직렬권선- 전류제한기의 직렬권선- 조절계전기의〈전〉단자- 발전기의 〈전〉단자- 발전기의〈-〉솔

발전기가 정격전압을 낼 때 려자전류의 회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 려자권선- 〈분〉단자- 조절계전기의 〈분〉단자- 전압조절기의 고정틀과 접점- 전류제한기의 접점과 고정틀- 균형저항 1Ω- 전류제한기의 가속권선과 직렬권선- 조절계전기의 〈전〉단자- 발전기의 〈전〉단자- 발전기의 〈-〉솔

복습문제

1. 《천리마 -28》호뜨락또르의 발전기의 기본구조와 권선 및 단자들의 련결에 대하여 설명하여라.
2. 직류발전기에서 유도전동력이 회전자권선에 어떻게 생기며 이때 전기회로를 설명하여라.
3. 전압조절기는 왜 필요하며 전압조절기작용략도를 그리고 전압조절작용을 설명하여라.
4. 전류제한기는 왜 필요하며 전류제한기작용략도를 그리고 전류제한작용을 설명하여라.
5. 역전류계전기는 왜 필요하며 역전류계전기작용략도를 그리고 작용을 설명하여라.

상식

뜨락또르에 교류발전기를 쓰면 왜 조명등이 어두운가?

뜨락또르에 교류발전기를 쓰면 직류발전기를 쓸 때보다 조명등이 어둡다. 그것은 교류발전기영구자석의 회전수가 기관회전수에 비례하므로 기관이 저속으로 돌아갈 때에 교류발전기가 그 영향을 받기때문이다.

그러나 교류발전기에 정류소자를 달아 직류로 리용하면 이런 현상이 생기지 않는다.

발전기의 전기단자 〈전〉과 〈분〉을 직접 이어쓰면 어떤 현상이 일어나는가?

뜨락또르발전기의 전기단자 〈전〉과 〈분〉은 조절계전기의 전기단자와 이어져 전기장치들에 조절된 전류를 흐르게 한다.

발전기의 전기단자 〈전〉과 〈분〉을 직접 이으면 발전기에는 필요이상의 큰 전기가 흘러 열이 심하게 나면서 못쓰게 된다. 또한 조명등에도 큰 전기가 흘러 전등알이 인차 끊어지게 된다. 그러므로 〈전〉단자와 〈분〉단자를 직접 이어쓰지 말아야 한다.

발전기의 종류

발전기에는 직류발전기와 교류발전기가 있다.

직류발전기는 자기마당은 어떻게 만들어주는가에 따라 타려자발전기와 자려자발전기로 나눈다.

타려자발전기는 다른 직류전원에서 공급되는 전기에 의해 자기마당이 생기는 발전기이며 자려자발전기는 자체발전기에서 발생되는 전기의 일부로서 려자되는 발전기를 말한다.

자려자발전기는 회전자권선과 려자권선이 어떻게 이어지는가에 따라 직권발전기, 분권발전기, 복권발전기로 나눈다.

직권발전기는 회전자권선과 려자권선이 곧추 이어지는 발전기이며 분권발전기는 회전자권선과 려자권선이 나란히 이어지는 발전기이다. 그리고 복권발전기는 곧추 이은 려자권선과 갈라 이은 려자권선이 다 있는 발전기이다.

교류발전기의 작용원리

발전기의 작용원리는 교류발전기나 직류발전기나 할것없이 다 전자기유도현상에 기초하고있다.

그림 7-5에서와 같이 두개의 자극 N극과 S극사이에 감음줄을 넣고 돌리면 감음줄면이 자력선과 직각으로 되는 순간에는 자력선을 끊지 못하므로 감음줄에 전기가 생기지 않는다.

그러나 감음줄이 돌아가기 시작하면 인차 자력선을 끊기때문에 전기줄에는 전류가 생긴다. 그리하여 감음줄이 초기상태에서 90° 위치에 오면 최대의 자속을 끊으며 그 결과 전기줄에 생기는 전동력도 최대로 된다.

이때 생긴 전동력의 방향은 오른손의 법칙에 의해 결정된다.

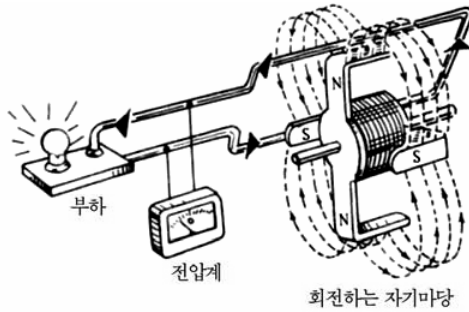



그림 7-5. 교류발전기의 원리

감음줄이 좀 더 돌아가면 감음줄이 끊는 자기선묶음은 작아지기 시작하며 전동력도 약해진다. 그리하여 180° 위치에 오면 감음줄에는 전기가 생기지 않는다.

감음줄이 더 돌아가면 다시 자기선묶음을 끊기 시작하여 감음줄에는 전기가 생기기 시작한다. 그리하여 감음줄이 초기위치에서 270° 위치에 오면 전동력이 최대로 된다.

이때 감음줄에 생기는 전류는 감음줄이 0~180°까지 돌아갈 때 생기는 전류의 방향과 반대로 흐른다. 그것은 감음줄의 운동방향이 반대로 되기때문이다.

감음줄이 더 돌아가면 감음줄에 생기는 전동력은 약해지기 시작하며 360° 위치에 오면 전기는 생기지 않는다.

이와 같이 감음줄을 계속 돌리면 전기줄에 생기는 전동력은 0에서 +최대로, +최대에서 0으로, 0에서 -최대로, -최대에서 0으로 변한다.

제2절. 축전지와 시동전동기

1. 축전지

전기에네르기를 화학적에네르기로 바꾸었다가 다시 전기에네르기로 바꾸는 2차전지를 축전지라고 한다.

기관을 전기시동할 때 시동전동기를 돌리기 위해서와 기관이 일하지 않거나 저속으로 돌아갈 때의 전원으로 축전지가 쓰인다.

뜨락또르는 산축전지를 리용하는데 그것은 함에 넣은 전해액과 극판묶음으로 되여있다. 함의 웃부분에는 극판단자구멍과 전해액주입구멍이 있는 덮개가 씌워져있다.(그림 7-6)

사이벽으로 막힌 축전지함은 6개의 전해액칸으로 되여있는데 매 칸의 아래받치개우에는 극판묶음이 놓인다.

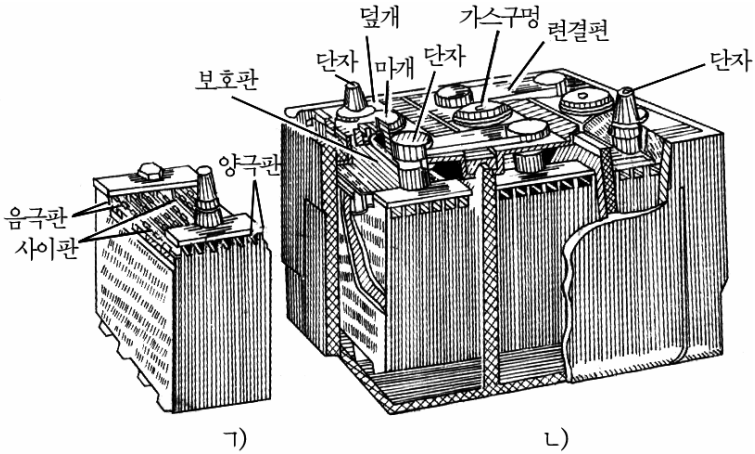



그림 7-6. 산축전지

극판묶음은 여러장의 극판들을 병렬로 무어서 때붙인것이다. 극판묶음이 전해액칸에 놓일 때에는 양극판의 량옆에 음극판이 놓이게 된다. 그리고 매 극판들사이에 사이판을 끼워 절연한다.(그림 7-6의 ㄱ) 사이판우에는 구멍들이 뚫리여있는 보호판이 놓인다. 보호판은 전해액면을 검사하거나 밀도를 잴 때 극판과 사이판들을 다치지 않게 보호한다.

산축전지의 전해액의 증류수에 순수한 류산을 타서 밀도가 1.15~1.3 되게 한것이다. 전해액면은 보호판우로 10~15㎜ 올라오도록 보장한다.

한개 조의 극판묶음이 들어있는 전해액칸에는 평균 2V의 단자전압이 걸린다. 이런것 6개를 직렬로 이은 한개 축전지조의 전압은 12V이다.

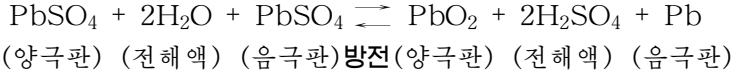
축전지는 충전전원과 같은 극끼리 이어주었을 때 전원이 높은 전압에 의하여 충전된다. 이때 전해액의 밀도와 전동력은 높아지며 양극판은 어두운 밤색을 띤 이산화연(PbO_2)으로, 음극판은 순수한 연으로 바뀐다.

축전지의 방전은 화학적에네르기를 전기적에네르기로 바꾸어 외부회로에 공급하는 과정이다. 이때 극판의 활성물질은 전해액의 이온들과 반응하여 밤색을 띠며 류산연($PbSO_4$)으로 된다. 방전할 때 전해액의 밀도와 축전지의 전동력은 작아진다.

축전지가 충방전할 때 극판들과 전해액의 화학적변화는 다음과 같다.

충전

$$PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4 \rightleftharpoons PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb$$

(양극판) (전해액) (음극판)**방전**(양극판) (전해액) (음극판)

축전지를 한계전압 1.7V아래로 방전시키면 전동력이 갑자기 심하게 떨어지며 다시 충전시켜도 극판의 활성물질이 이산화연과 연으로 바뀌지 않는다. 그러므로 한계전압에 이르기 전에 방전을 멈추고 다시 충전하여야 한다.

축전지의 용량은 충전된 축전지가 한계전압까지 일정한 전류로 방전할 때 얻어지는 전기량이다. 축전지용량은 방전전류의 세기, 전해액의 질과 밀도 및 온도, 활성물질의 량과 화학적순도 등에 관계된다.

뜨락또르용축전지의 용량은 대개 40~60A·h이다.

2. 시동전동기

기관을 시동할 때 크랑크축을 돌려주기 위하여 축전지를 전원으로 하는 시동전동기가 쓰인다.

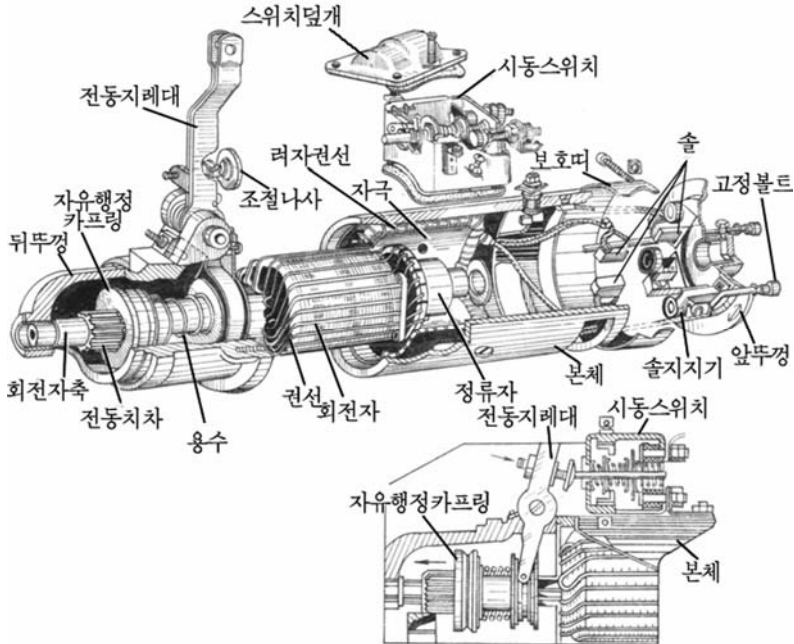



그림 7-7. 시동전동기

시동전동기는 본체, 회전자, 앞뒤뚜껑, 전동기구 및 스위치 등으로 이루어져있다.(그림 7-7의 ㄱ)

본체의 안벽에는 려자권선이 감긴 4개의 자극이 있으며 바깥에는 스위치가 붙어있다.

회전자는 회전자축, 철심, 권선 및 정류자로 이루어져있으며 직류발전기의 회전자와 비슷하다.

앞뒤뚜껑은 회전자축을 받쳐주는 역할을 하는데 앞뚜껑에는 4개의 솔지지기가 설치되며 뒤뚜껑안에는 전동기구가 있다.

전동기구는 회전자축의 전동치차를 관성바퀴의 이발에 맞물려 주는 역할을 하는데 전동지레대, 완충용수, 전동치차가 달려있는 자유행정카프링으로 이루어져있다.

련결지레대를 오른쪽으로 움직이면 스프라인토시가 완충용수를 누르면서 왼쪽으로 이동된다.

이때 자유행정카프링의 전동치차는 관성바퀴의 이발에 맞물려진다.(그림 7-7의 ㄴ)

자유행정카프링은 회전차축으로부터 관성바퀴로만 운동을 전달한다. 그리기 위하여 회전자축끝에 이어지는 속토시와 전동치차에 붙어있는 바깥테사이에 로라들이 끼워있다.(그림 7-8)

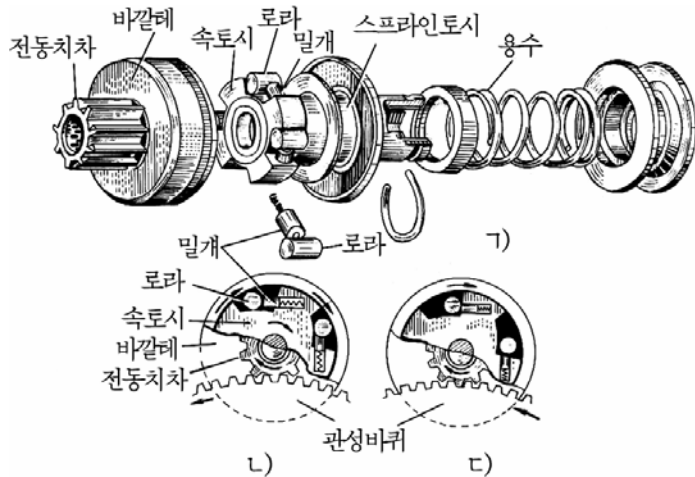



그림 7-8. 자유행정카프링

전동치차를 관성바퀴에 맞물려놓고 시동전동기를 돌리면 속토시가 돌아간다. 이때 로라들은 밀개 및 밀개용수에 의하여 속토시에 있는 얕

은 홈쪽으로 밀리게 된다. 때문에 로라가 바깥테와 속토시사이에 쐐기처럼 끼워서 모두 함께 돌아가게 된다.(그림 7-8의 ㄴ)

기관이 시동되여 회전수가 높아지기 시작하면 관성바퀴가 전동치차를 돌려주려고 한다. 이때 로라들은 바깥테와 쓸리면서 속토시의 깊은 홈쪽으로 밀린다. 때문에 바깥테는 전동치차와 함께 속토시에서 공회전만 하고 역회전운동이 전달되지 못하게 된다.(그림 7-8의 ㄷ)

스위치는 시동전동기의 회로를 축전지와 이어주거나 끊어준다.

시동전동기의 련결지레대를 누르면 먼저 전동기구의 전동치차가 관성바퀴의 이발에 맞물리고 다음에 스위치가 이어진다.

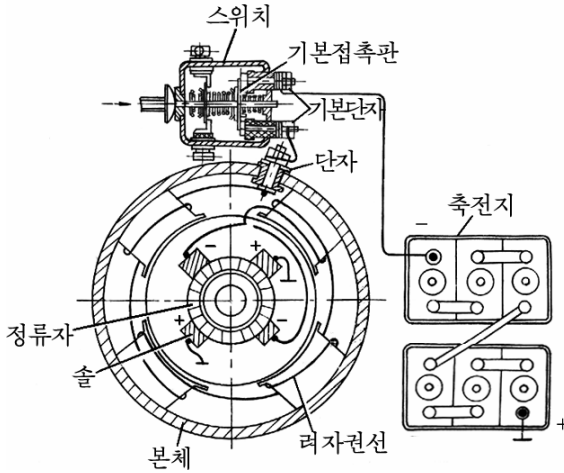



그림 7-9. 시동전동기의 회로

이때 시동전동기의 회로는 다음과 같다.(그림 7-9)

축전지의 〈+〉단자- 접지- 시동전동기의 〈+〉솔- 정류자 - 회전자권선- 정류자 - 시동전동기의 〈-〉솔- 려자권선- 시동전동기단자 - 스위치- 전기줄- 축전지의 〈-〉단자

이와 같이 회전자권선과 려자권선으로 전류가 흐르면 두 권선에 의하여 만들어지는 자기마당이 서로 작용하여 회전자가 돌아가게 된다.

회전자축의 회전운동은 전동기구를 거쳐 기관의 크랑크축에 전달된다. 시동전동기의 련결지레대손잡이를 놓으면 전동기구는 제자리로 돌아가며 스위치의 접촉판이 단자에서 떨어지면서 회로가 끊어진다. 그리하여 회전자는 멎는다.

복습문제

1. 축전지의 충전이란 무엇이며 충전과정을 화학방정식으로 설명하여라.
2. 축전지의 방전이란 무엇이며 방전과정을 화학방정식으로 설명하여라.
3. 밀도가 1.27인 전해액을 만들려면 물(밀도가 1)과 류산(밀도가1.835)을 각각 몇%씩 섞어야 하는가?
4. 시동전동기회로도를 그리고 작용을 설명하여라.
5. 시동전동기에 자유행정카프링이 왜 필요하며 어떻게 동작하는가?

상식

축전지의 음극단자와 양극단자를 가려내는 방법

축전지를 쓰는 과정에 음극단자와 양극단자를 가려내기 힘든 경우가 생긴다. 이렇게 되면 축전지를 제대로 련결하지 못하여 전기장치들이 못쓰게 될수 있다.

축전지의 음극단자와 양극단자는 다음과 같은 방법으로 가려낸다.

① 양극단자에는 〈+〉기호가 있고 음극단자에는 〈-〉기호가 있다.

② 양극단자는 음극단자보다 직경이 크다.

③ 양극단자는 보통 붉은색으로 되여있다.

④ 두 단자에 이은 전기줄을 서로 15~20mm의 간격을 두고 소금물에 넣었을 때 거품이 많이 생기는쪽이 음극이다.

⑤ 두 단자에 이은 전기줄끝에 연을 붙이고 전해액속에 잠근 다음 전기를 통과시킬 때 연쪼각이 밤색을 띠는쪽이 양극이다.

⑥ 쪼갠 감자에 축전지에서 오는 두 전기줄을 꽂았을 때 전기줄주위에 푸른 반점이 생기는쪽이 양극이다.

⑦ 축전지의 단자를 임의로 이어놓고 전조등 또는 다른 전기기구에 전기가 흐르게 하였을 때 전류계의 바늘이 〈-〉쪽으로 기울어지면 정확히 이어진것이다.

참고자료

축전지의 특성

1) 전동력

축전지의 전동력은 축전지가 낼수 있는 전체 전압이다.

산축전지의 전동력은 극판의 크기에 관계되지 않고 극판과 전해액의물리화학적성질에만 관계된다.

전해액의 밀도가 클수록 전동력은 커지며 반대로 전해액의 밀도가 작아지면 전동력도 작아진다.

전해액의 밀도가 1.1~1.2g/㎤일 때 축전지의 무부하전동력은 1.94~2.16V정도이다.

2) 내부저항

축전지의 내부저항은 축전지안의 양극판과 음극판에서 생기는 저항으로서 극판과 사이판 및 전해액의 전체 저항이다.

충전된 축전지의 내부저항은 방전할 때에는 0.02Ω까지 커진다.

시동할 때 축전지가 큰 방전전류를 내자면 내부저항이 작아야 하는데 그러자면 전해액의 밀도와 온도를 일정한 값까지 높여야 한다.

축전지의 내부저항은 방전할 때 다음 식에 의하여 결정된다.

$$r = \frac{E-U}{I_{방}} \quad 또는 \quad r = \frac{0.1161}{Q_{정}}$$

E - 무부하전동력
U - 방전시 단자전압
$I_{방}$ - 방전전류
$Q_{정}$ - 축전지의 정격용량

3) 단자전압

단자전압은 축전지로 전류가 흐를 때(전기짐을 이었을 때) 즉 축전지가 방전할 때 축전지 두 극판사이의 전위차이다.

축전지에서 방전전류는 옴의 법칙에 의하여 다음과 같이 계산된다.

$$I_{방} = \frac{E}{R+r}$$

$I_{방}$ - 방전전류
E - 축전지전동력
R, r -외부저항과 내부저항

웃식을 바꾸어 쓰면

$$E = I_{방}R + I_{방}r$$

여기서 $I_{방}R$는 축전지의 전압떨어짐이고 $I_{방}r$는 축전지의 내부전압떨어짐이다.

따라서 축전지의 단자전압은 다음과 같이 표시된다.

$$U = I_{방}R = E - I_{방}r$$

결국 단자전압은 전동력에서 내부전압떨어짐을 던 값이다.

4) 축전지의 용량

축전지의 용량이란 완전히 충전된 축전지가 설정된 전압(1.75~1.85V)까지 일정한 전류로 방전시킬수 있는 전기량을 말한다.

축전지의 용량은 A·h로 표시된다.

축전지의 용량은 다음식에 의하여 계산된다.

$$Q_{방} = I_{방}t$$

$I_{방}$-방전전류
t-방전시간

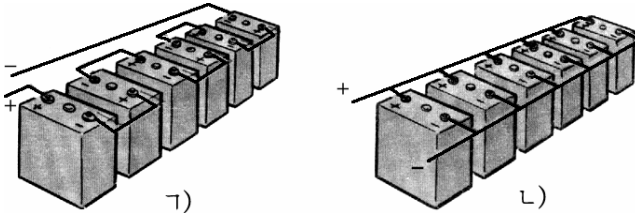
축전지의 용량은 방전전류의 세기, 극판의 수와 면적, 전해액의 밀도와 온도, 합성물질의 량과 화학적농도 등에 관계된다.

축전지의 련결

축전지는 어떻게 련결하는가에 따라 축전지의 용량과 단자전압 및 저항이 달라지게 된다. 축전지를 련결하는 방법에는 세가지가 있다.

1) 축전지의 직렬련결

축전지의 직렬련결은 한 축전지의 양극은 다른 축전지의 음극에 잇고 한 축전지의 음극은 다른 축전지의 양극에 잇는 방법이다.(그림 7-10)

그림 7-10. 축전지의 직렬련결(ㄱ)과 병렬련결(ㄴ)

축전지의 직렬련결은 축전지에 이은 짐전류가 축전지의 방전전류보다 작고 짐의 전압이 축전지의 단자전압보다 큰 경우에 적용한다. 즉 축전지는 전압을 높이기 위하여 직렬련결한다.

축전지를 직렬련결하면 그 용량은 매개 축전지의 용량과 같으며 전동력은 매 축전지의 전압을 합한것과 같다. 그리고 축전지의 내부저항은 매 축전지의 내부저항을 합한것과 같다.

2) 축전지의 병렬련결

축전지의 병렬련결은 매 축전지들의 양극은 양극끼리, 음극은 음극끼리 련결하는 방법이다.

축전지를 병렬로 련결하면 축전지의 용량은 매 축전지의 용량을 합한것과 같고 전압은 한개 축전지의 전압과 같으며 내부저항은 한개 축전지의 내부저항을 축전지의 수로 나눈 적과 같다.

3) 축전지의 혼합련결

축전지의 혼합련결은 축전지의 직렬련결과 병렬련결을 결합한 방법이다.

이 방법은 축전지에 련결할 짐의 전압과 전류가 매개 축전지의 전압과 전류보다 클 때에 적용한다.

축전지를 혼합련결할 때 전압은 직렬련결한 축전지의 전압과 같고 용량은 한개 축전지의 용량에 병렬로 이은 축전지의 수를 곱한것과 같으며 내부저항은 직렬련결한 축전지의 저항을 병렬련결하는 축전지수로 나눈것과 같다.

제3절. 조명기구

조명기구는 밤에 뜨락또르의 운행을 보장하기 위한것이다.

뜨락또르의 조명기구에는 큰등, 뒤등, 계기판조명등, 조명스위치 및 작업등소케트 등이 있다.

그림 7-11. 큰등의 구조

조명등들은 발전기 혹은 축전지와 한 선으로 이어지며 조명스위치에 의하여 여닫긴다. 작업등소케트는 농기계나 다른 작업대상들을 조명하기 위하여 작업등을 전기줄로 이어준다.

큰등은 본체, 렌즈, 전등알소케트가 있는 반사경 및 전등알 등으로 이루어져 있다.(그림 7-11)

전등알은 보통전등알과 같은 구조원리로 되여있는데 다만 전력소비와 크기가 작고 낮은 전압에서 쓰게 된것이 다를뿐이다. 뜨락또르에는 가열선조가 하나인 진공 혹은 가스전등알이 쓰인다.

큰등과 뒤등에는 32W, 12V의 전등알을 꽂는다.

전등알은 전등알소케트에 맞닿으며 단자는 본체를 거쳐 접지된다.

전등알단자와 접점에는 가열선조의 두끝이 이어져있다.

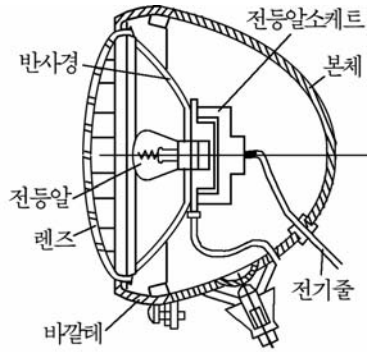
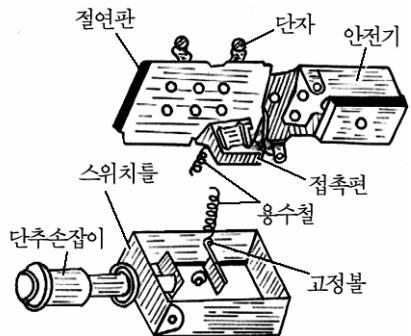
반사경은 얇은 강판에 알루미니움 혹은 크롬도금한 오목거울인데 빛을 앞으로만 반사하여 세게 하여준다.

그림 7-12. 조명스위치

렌즈는 반사경에서 나오는 빛을 가로방향과 세로방향의 일정한 각도로 꺾어서 나란히 퍼져나가게 한다.

반사경과 렌즈사이에는 고무바킹을 대여 먼지나 어지러운것들이 들어가지 못하게 한다.

반사경과 렌즈는 바깔테에 의하여 본체에 맞추어지며 본체는 조명등 설치틀에 붙어있다.

조명스위치는 단추손잡이를 움직여서 큰등과 뒤등을 전원과 이어준다.(그림 7-12)

스위치틀에는 단추손잡이와 이어져있는 접촉편이 들어있는데 이것은 용수에 의하여 절연판에 붙어있는 접점에 맞닿게 된다. 접점들은 외부단자에 이어지는 전기줄에 의하여 전원 및 앞뒤조명등과 제각기 이어져있다.

접촉편의 턱이 접점과 맞닿을 때 조명회로가 닫긴다.

조명스위치의 단추손잡이는 세 위치에 놓을수 있다.

단추손잡이를 안쪽으로 밀어놓았을 때에는 조명등이 켜지지 않는다.

단추손잡이를 첫 위치에 당겨놓으면 큰등의 회로가 이어지며 뒤끝까지 당겨놓으면 앞뒤등이 다 켜지게 된다.

조명스위치에는 안전기가 붙어있다.

이것은 회로가 맞닿거나 센 전류가 흐를 때 전기줄이 타거나 전기장치가 못쓰게 되는것을 막아준다.

안전기는 선불음결수가 서로 다른 2개의 금속편을 회로에 맞붙여 놓은것인데 선불음결수가 큰 편이 접점쪽에 붙어있다.(그림 7-13)

전기회로에 센 전류가 흐르면 쌍금속편이 가열되여 퍼지면서 회로를 끊어주었다가 쌍금속편이 식으면 퇸성에 의하여 접점을 다시 붙여준다.

회로에 파부하가 계속 걸려있다면 쌍금속편에 의하여 접점이 붙었다떨어졌다하는 작용이 반복된다.

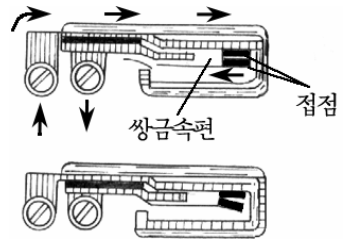



그림 7-13. 쌍금속안전기의 작용

복습문제

1. 가정에서 쓰는 전압은 220V이지만 뜨락또르에서 쓰는 전압은 12V이다. 그러나 뜨락또르조명불빛은 훨씬 멀리까지 비친다. 그 비결은 어디에 있는가?
2. 조명등은 어떤것들이 있으며 기본구조와 작용을 설명하여라.
3. 조명스위치는 어떤 역할을 하며 기본구조를 설명하여라.
4. 조명스위치손잡이는 몇개의 위치에 놓이며 매 위치에서 작용을 설명하여라.
5. 《천리마-28》호뜨락또르의 조명회로를 략도로 그리시오.

W와 촉수

전등알을 가리킬 때 몇W 또는 몇촉이라고 말한다.

촉수라는 단위는 밝기를 표시하는 단위인데 한 촉이라는것은 초불하나의 밝기를 나타낸다.

W라는것은 전류가 일할수 있는 능력을 가리키는 단위인데 1W는 1V의 전압에서 1A의 전류가 흐를 때 1s동안에 하는 일의 량이다.

100W까지는 W수와 촉수가 거의 같다고 본다.

조명등유리면에는 왜 가로세로무늬가 있는가?

손전지의 앞유리면은 평탄하지만 차의 조명등유리면에는 가로세로무늬가 있다. 캄캄한 밤에 손전지를 켜면 좁고 센 빛묶음이 앞으로 나간다. 이것은 밤길을 걷는 사람들에게 유리하다. 그러나 빠른 속도로 달리는 자동차에서 이러한 조명방식이 오히려 큰 위험으로 된다.

좁고 센 빛묶음은 사람들에게 앞을 정확히 볼수 있게 하여주지만 길옆에 있는 일체 다른것들은 거의나 볼수 없게 한다. 그러므로 이런 방식은 운전할 때 정황을 살피는데 큰 지장을 주게 된다. 다시말하여 정황을 살피는 운전사의 눈을 자극하며 특히 차가 진동할 때에는 밝게 비치는 곳이 급격히 변화되므로 운전사에게 피로를 준다. 그러므로 이러한 조명방식은 운전에 불리하다.

어떤 차들에서는 울퉁불퉁한 유리를 씌운 전구알을 사용하고있는데 이렇게 하면 빛을 산란시켜 눈에 자극을 주는 현상을 줄일수 있다. 결과 운전사들은 주위환경 즉 왼쪽과 오른쪽의 도로, 가로수, 연석 등을 보다 정확하게 판단할수 있다.

그후 연구사들은 전구알이 아니라 전조등유리면에 이런 조각을 하여 빛의 산란정도를 조절하게 하였다.

그런데 이런 전구마다 〈곰보〉형유리를 사용하는 경우 빛은 옆면과 앞면뿐아니라 웃방향으로도 비치게 되여 빛세기가 약해진다.

가로세로무늬를 가진 유리막을 리용하여 이런 결함을 극복하게 하였다.

이런 빛산란유리는 투명유리로서 빛을 굴절시켜 요구되는 방향으로 빛을 산란시켜준다. 그리하여 차의 전진방향과 길옆의 광경을 골고루 밝게 비칠수 있게 하였다.

제4절. 차나팔과 전류계

1. 차나팔

뜨락또르에는 달리는 방향을 미리 알리거나 출발 혹은 정지신호를 하기 위한 진동식전기나팔이 있다.

차나팔은 권선이 감겨있는 철심, 가동편, 진동판, 공명판 및 접점 등으로 이루어져있다.(그림 7-14)

가동편과 진동판 및 공명판들은 중심대와 이어져있으면서 본체안에서 움직이는 부분품들이다.

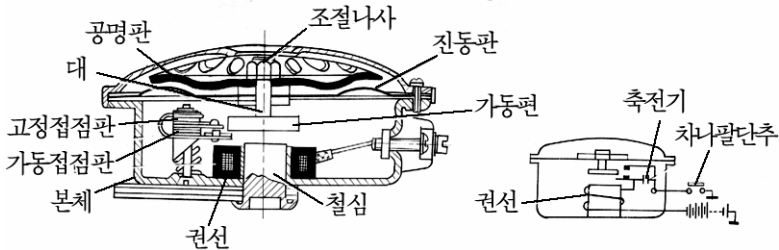



그림 7-14. 차나팔의 구조

권선의 두끝은 본체와 절연되여있는 2개의 단자를 거쳐 축전지 및 차나팔단추에 이어져있다.

가동접점은 회로가 닫기지 않고 전류가 흐르지 않을 때에도 고정접점판에 닿아있다.

차나팔단추를 누르면 회로가 닫기여 전원으로부터 철심의 권선으로 전류가 흐르게 된다. 결과 철심이 자화되여 가동편을 끌어당긴다. 이때 진동판과 공명판도 같이 움직이게 된다.

한편 가동편의 왼쪽끝이 가동접점판을 누르므로 접점은 떨어지고 회로는 끊어진다. 그리하여 움직이는 부분품들은 튐성에 의하여 제자리로 옮겨가며 접점은 다시 맞닿아 회로가 이어지면서 같은 과정이 되풀이된다.

차나팔단추를 누르고있는 동안 가동편, 진동판 및 공명판들은 200~400Hz의 진동수로 떨면서 소리를 낸다.

차나팔소리의 세기는 가동편과 철심사이의 틈, 접점을 누르는 힘(전류의 세기)에 따라 달라진다.

소리의 세기는 조절나사로 조절할수 있다.

접점이 떨어질 때 불꽃이 일어나지 않도록 하기 위하여 축전기가 달려있다. 축전기의 용량은 0.14~0.17㎌이다.

차나팔은 많은 전기를 소비하기때문에 오래 울리지 말아야 한다.

2. 전류계

이것은 축전지의 회로에 직렬로 이어져있으면서 충방전전류의 세기를 나타낸다.

전류계의 움직이는 부분은 균형추가 있는 바늘, 황동으로 만든 관성고리 및 전기강판으로 만든 극닻개 등으로 이루어져있다.(그림 7-15)

그림 7-15. 전류계

아연합금으로 만든 계기틀에는 영구자석이 붙어있다. 이 자석은 극닻개를 자화시키므로 전류가 흐르지 않을 때에는 바늘이 수직상태로 놓이며 〈0〉눈금을 가리킨다.

전류가 흐를 때 그의 자속은 극닻개에 작용하면서 영구자석에 의한 자석과 엇서게 되므로 바늘이 움직이게 된다.

바늘이 움직이는 방향과 각도는 전류의 흐름방향과 세기에 따른다.

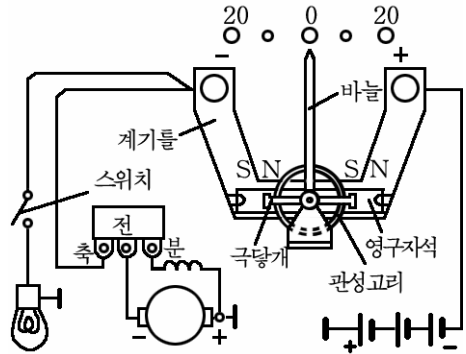
축전지가 충전될 때 전류는 발전기에서 축전지로 흐르게 되며 이때 바늘은 〈+〉쪽으로 기울어진다.

축전지가 방전할 때 전류의 방향은 축전지로부터 부하들을 거쳐 반대로 되므로 바늘은 〈-〉쪽으로 기울어진다.

전류계의 눈금은 12V의 정격전압을 가진 전기장치에서 (+)20~(-)20까지 새겨져있다.

전류계는 온도가 20℃일 때 약 20%의 오차를 가지고있다. 때문에 전류계를 다른 전기장치나 계기들을 점검하거나 조절하는데는 쓰지 못한다.

복습문제

1. 차나팔의 기본구조와 소리가 울리는 원리를 설명하여라.
2. 차나팔에 축전기를 왜 설치하는가?
3. 전류계가 어떤 역할을 하는가를 전류계회로를 그리고 설명하여라.

제5절. 전기장치의 회로

1. 《천리마 -28》 호뜨락또르(그림 7-16)

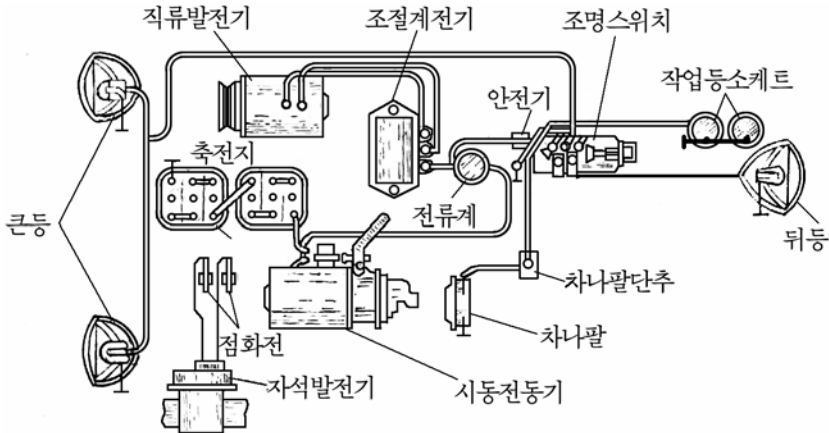



그림 7-16. 《천리마-28》 호뜨락또르의 전기회로략도

점화장치회로는 자석발전기, 고압전기줄 및 점화전으로 이루어져있다.

이 회로는 점화전의 전극사이에 생기는 불꽃틈을 거쳐 자석발전기의 차단기접점이 떨어질 때 닫긴다.

고압전류가 흐르는 점화장치회로는 다음과 같다.

자석발전기의 2차권선- 전기줄- 배전기의 중간전극- 배전로라- 고압전기줄-점화전의 중간전극- 불꽃틈- 옆전극- 접지- 1차권선- 2차권선 또는 이와 반대방향으로 이루어진다.

시동회로는 시동전동기, 축전기 및 전기줄로 이루어지며 시동전동기의 스위치에 의하여 이어진다.

이때 축전지의 방전전류는 다음과 같이 흐른다.

축전지의〈+〉극- 접지- 시동전동기의 〈+〉솔- 정류자- 회전자권선- 정류자- 〈-〉솔- 려자권선 -단자- 스위치- 전기줄- 축전지의 〈-〉 극

조명회로는 큰등, 뒤등, 작업등소케트, 안전기, 조명스위치, 조절계전기와 이어져있는 직류발전기 및 전기줄로 이루어져있다.

조명스위치의 단추손잡이를 뒤끝까지 당겨놓으면 다음과 같은 회로를 따라 전류가 흐르게 된다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 큰등과 뒤등- 전기줄- 스위치의 접점- 안전기- 조절계

전기의 〈축〉단자- 직렬권선- 〈전〉단자- 발전기의 〈-〉솔

기관이 멎어있거나 저속으로 돌아갈 때에는 축전지가 전원으로 되므로 조명회로는 다음과 같이 닫긴다.

축전지의 〈+〉극- 접지- 큰등과 뒤등- 전기줄- 스위치의 접점- 안전기- 전류계- 전기줄- 시동전동기의 스위치단자- 전기줄- 축전지의 〈-〉극

충전회로는 기관이 중간속도이상으로 돌아갈 때 발전기에 의하여 축전지가 충전되는 전기회로이다. 조절계전기의 접점들이 맞닿고있다면 충전전류는 다음과 같이 흐르게 된다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 축전지의 〈+〉극- 전해액-〈-〉극- 전기줄- 시동전동기의 스위치단자- 전기줄- 전류계- 조절계전기의 〈축〉단자- 직렬권선- 〈전〉단자- 발전기의〈-〉솔

차나팔회로는 차나팔단추를 누를 때 전원과 이어진다.

발전기가 전원으로 될 때 이 회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 차나팔- 차나팔단추- 조명스위치의 단자- 안전기- 조절계전기- 발전기의 〈-〉솔

2. 《풍년》호뜨락또르(그림 7-17)

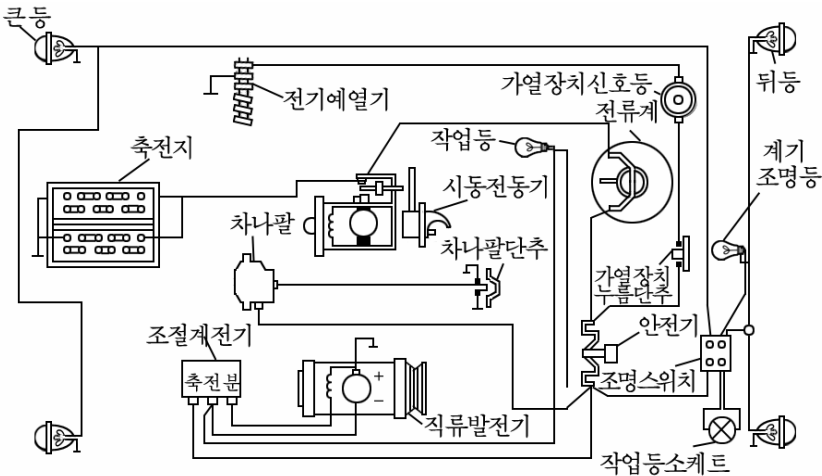



그림 7-17. 《풍년》호뜨락또르의 전기회로략도

시동회로와 충전회로는 《천리마-28》호뜨락또르에서와 같으며 조명 및 차나팔회로만 다르다.

조명스위치로 큰등을 켤 때 전기회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 큰등- 전기줄- 조명스위치- 안전기- 전류계- 조절계전기의〈축〉단자- 직렬권선- 조절계전기의 〈전〉단자- 발전기의 〈전〉단자-〈-〉솔

축전지가 전원으로 될 때에는 발전기와 조절계전기를 거치지 않는다.

조명스위치를 이어 뒤등을 켤 때 전기회로는 다음과 같다.

발전기의 〈+〉솔- 접지- 뒤등- 전기줄- 조명스위치- 전기줄- 안전기- 전기줄- 전류계- 전기줄- 조절계전기의 〈축〉단자- 직렬권선-〈전〉단자- 발전기의〈-〉솔

〔실습〕

실습제목 1. 발전기와 조절계전기의 구조관찰

실습내용

1) 직류발전기의 구조관찰

① 절연단자 〈전〉과 〈분〉을 찾아보고 단자들이 발전기의 권선 및 조절계전기와 어떻게 이어지는가를 관찰한다.

② 고정나트를 풀고 피대바퀴를 뗀다.

③ 보호띠를 풀어내고 솔지지기에서 솔을 뺀다. 〈+〉솔과 〈-〉솔을 가려내고 결선상태를 관찰한다.

④ 조임볼트를 풀고 앞뚜껑을 뗀 다음 뒤뚜껑과 함께 회전자를 뽑는다.

⑤ 회전자의 구조를 관찰한다. 특히 회전자권선과 정류자편의 련결, 절연방법을 료해한다.

⑥ 본체안벽에 있는 자극철심의 고정상태, 자극철심에 려자권선이 어떻게 감겨서 두끌이 이어져있는가를 관찰한다.

⑦ 뒤뚜껑에서 솔지지기의 구조와 절연방법을 료해한다.

⑧ 분해된것을 조립하면서 직류발전기의 작용을 익힌다.

2) 조절계전기의 구조관찰

① 3개의 단자 〈축〉, 〈전〉, 〈분〉이 외부회로와 어떻게 이어지는가를 관찰한다.

② 설치틀밑에 달려있는 보충저항들의 이름과 크기, 역할, 련결에 대하여 관찰한다.

③ 웃뚜껑을 떼고 역전류계전기, 전류제한기, 전압조절기를 가려보고 역할, 구조, 차이점들을 관찰한다.

④ 그림과 실물을 대조하면서 조절계전기의 회로와 작업과정을 익힌다.
⑤ 발전기전압, 부하전류 및 역전류의 조절방법을 료해한다.
⑥ 뚜껑을 씌운다.

실습제목 2. 전기장치의 결선

실습내용

1) 《천리마 -28》호뜨락또르

① 직류발전기와 조절계전기의 설치위치, 전기줄을 찾아본다.
② 축전지와 시동전동기의 설치구조와 전기줄을 찾아본다.
③ 큰등과 뒤등의 구조, 설치방법을 익히고 전기줄을 가려낸다.
④ 전기줄에 붙어있는 조명스위치, 전류계, 차나팔단추들을 찾아보고 회로에 어떻게 이어지는가를 관찰한다.
⑤ 차나팔과 전기줄을 찾는다.
⑥ 시동전동기의 회로를 익힌다.
⑦ 발전기 혹은 축전지가 전원으로 될 때 조명회로를 익힌다.
⑧ 차나팔을 울릴 때 전기회로가 어떻게 이루어지는가를 관찰한다.

2)《풍년》호뜨락또르

① 발전기와 조절계전기의 설치구조 및 련결상태를 살펴본다.
② 축전지와 시동전동기의 설치위치 및 전기줄 련결상태를 찾아본다.
③ 큰등, 뒤등, 운전실조명등 및 계기조명등을 찾아보고 전기줄을 가려낸다.
④ 운전실에서 조명스위치, 전류계, 안전기 및 누름단추들을 찾아보고 회로에 어떻게 이어지는가를 료해한다.
⑤ 큰등을 결 때의 전기회로를 익힌다.
⑥ 뒤등을 결 때의 전기회로를 익힌다.
⑦ 차나팔을 울릴 때의 전기회로를 익힌다.

제8장. 뜨락또르의 기술관리

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

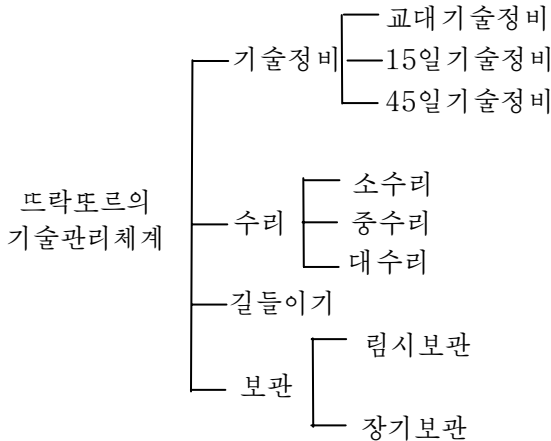
《설비관리에서 중요한것은 설비를 정상적으로 점검하고 제때에 보수정비하는것입니다.》

뜨락또르에 대한 기술관리를 잘하는것은 뜨락또르의 리용률을 높이는데서 결정적인 의의를 가진다.

그러므로 뜨락또르의 리용률을 높이고 그 수명을 늘이기 위하여서는 그 관리와 리용에서 엄격한 제도를 세우고 뜨락또르를 정상적으로 점검하며 제때에 보수정비하는 사업을 잘하여야 한다.

제1절. 기술관리에 대한 일반지식

뜨락또르의 기술관리란 성능을 높이고 수명을 늘이며 좋은 기술상태를 갖추기 위하여 뜨락또르를 계획적으로 돌보고 손질하며 제때에 수리하고 잘 보관하는것을 말한다.

뜨락또르의 기술관리체계는 다음과 같은 내용들로 이루어진다.

뜨락또르의 기술관리를 잘하자면 뜨락또르마다 필요한 문건을 갖추고 기술상태를 정확하게 장악하여야 하며 수리정비계획을 어김없이 집행하여야 한다.

1. 기술정비

기술정비란 기대의 고장과 부속품의 닳음 및 파손을 미리막고 그것이 본래의 기술상태를 유지하면서 최대의 능력을 내도록 하기 위하여

매 교대 또는 주기마다 진행하는 기술조작을 말한다.

기술정비는 뜨락또르를 운영하는 기간에 하는 가장 중요한 기술관리이다.

뜨락또르의 부분품들은 오래동안 쓰는 과정에 기계적 및 화학적작용에 의하여 닳아지게 된다. 기계적닳음은 서로 맞닿아 운동하는 부분품들이 마찰에 의하여 닳는것이며 화학적닳음은 부분품들의 걸면이 삭는것을 말한다.

또한 뜨락또르로 여러가지 일을 할 때 부분품들에 먼지와 잡물이 쌓여 어지러워지며 나사련결이 풀리거나 늦추어지기도 한다.

부분품들의 닳음을 줄이고 고장을 미리막으며 뜨락또르를 오래 쓰기 위하여서는 그것을 체계적으로 돌보고 손질해주어야 한다.

기술정비에서는 부분품들의 검사 및 조절, 조임, 기름주기 및 씻는 일을 한다.

뜨락또르의 기술정비체계는 교대기술정비, 15일기술정비, 45일기술정비로 되여있다.

교대기술정비는 매 교대작업이 끝나는 차례로 하는 기술정비로서 바퀴식뜨락또르에서 1h, 리대식뜨락또르에서 1h 30min동안 한다.

15일기술정비는 15일(작업시간으로 300h)마다 하는 기술정비로서 정비시간은 바퀴식뜨락또르에서 7h, 리대식뜨락또르에서 8h이다.

45일기술정비는 45일(작업시간으로 900h)마다 하는 기술정비이다.

정비시간은 바퀴식뜨락또르에서 17h, 리대식뜨락또르에서 24h이다.

45일정비가 끝나면 길들이기를 한다.

2. 뜨락또르의 수리와 길들이기

뜨락또르수리에서는 결함을 고치고 닳아서 못쓰게 된 부분품들을 되살리거나 바꾸어 처음의 기술상태로 만든다.

뜨락또르수리는 수리내용과 정도, 가동한 시간과 수행한 작업량, 연료소비량에 의하여 소수리, 중수리, 대수리로 나눈다.

소수리는 많이 닳아서 못쓰게 된 부분만 분해하여 바꾸거나 되살려서 정확하게 조절정비하는 수리종류이다.

소수리는 농기계작업소의 이동수리차에 의하여 하는것을 기본으로 한다.

소수리할 때에는 주로 뜨락또르의 기관을 분해하여 수리하며 나머지 부분들은 고장이 생긴 부분만 수리한다.

중수리는 기관을 완전히 분해하여 수리하는것을 기본으로 하는 수리종류이다.

다른 부분은 못쓰게 된 부분만 분해하여 되살리거나 바꾸고 검사, 조절, 시험한다.

중수리는 농기계작업소에서 하는것을 기본으로 한다.

대수리는 뜨락또르를 완전히 분해하여 못쓰게 된 부분을 되살리거나 새것으로 바꾸어 검사, 조절, 시험하는 수리종류이다.

대수리한 뜨락또르는 새 뜨락또르와 같은 기술상태를 가져야 하며 기관의 출력과 연료소비량이 사용지도서에 밝혀진 값에 이르러야 한다.

대수리는 수리설비가 갖추어져있는 농기계작업소나 수리공장에서만 한다.

길들이기는 부분품들의 거친 가공면이 매끈하게 자리잡히도록 돌보는 기술관리이다.

뜨락또르를 수리하였거나 새로 받았을 때에는 규정에 따라 길들이기를 꼭 하여야 한다.

길들이기를 잘하지 못하면 가공면의 거칠음이 빨리 닳아서 떨어지면서 련결틈이 커지게 되므로 성능이 나빠지고 수명이 짧아질수 있다.

길들이기를 할 때에는 처음에 짐을 걸지 않고 낮은 회전수로 돌리며 차츰 짐의 크기와 회전수를 높인다.

또한 윤활유를 갈아넣어서 쇠가루를 씻어내며 열을 받는 곳이 없는가, 이상한 소리가 나지 않는가를 살펴보아야 한다.

3. 뜨락또르의 보관

뜨락또르보관관리는 뜨락또르를 세워둘 때 부분품들이 못쓰게 되지 않도록 대책을 세우는 기술관리이다.

뜨락또르는 기술정비를 제대로 하고 눈, 비, 해빛을 막을수 있는 차고에 보관하여야 한다.

뜨락또르를 잘 보관하자면 깨끗이 닦고 칠감이 벗겨진 부분은 다시 칠하여야 하며 련결부분들은 든든히 조여야 한다. 또한 기름을 주는 곳들에 기름을 넉넉히 주어야 한다.

뜨락또르를 밖에다 림시로 세워둘 때에는 흡입관과 배기관, 자석발전기, 기화기 등이 눈비를 맞지 않도록 하며 겨울철에는 랭각계통의 물을 뽑은 다음 마개를 열어놓는다.

바퀴식뜨락또르에서는 바퀴가 들리도록 고임목을 받쳐주며 리대식

뜨락또르에서는 리대밑에 지지판을 깔아주어야 한다.

뜨락또르를 오래 세워둘 때에는 연료통에서 연료를 다 뽑고 분사기와 고압도관 및 전기장치들은 따로 떼서 보관해야 한다.

또한 모든 마찰면들에 기름을 발라주어야 한다.

4. 뜨락또르의 기름주기

뜨락또르의 기름주기는 그의 관리와 운영에서 없어서는 안될 중요한 공정으로 된다. 그러므로 뜨락또르의 기름주는 곳들을 똑똑히 알고 기름을 줄 때 지켜야 할 사항들을 잘 준수하는것이 무엇보다 중요하다. 다시말하여 기술정비의 종류(교대기술정비, 15일기술정비, 45일기술정비)에 따르는 기름주기규칙을 잘 지켜 부분품의 수명을 늘임으로써 뜨락또르의 리용률을 최대한 높여야 한다.

그림 8-1과 8-2에 《천리마-28》, 《풍년》호뜨락또르의 기름주는 곳들을 주었다.

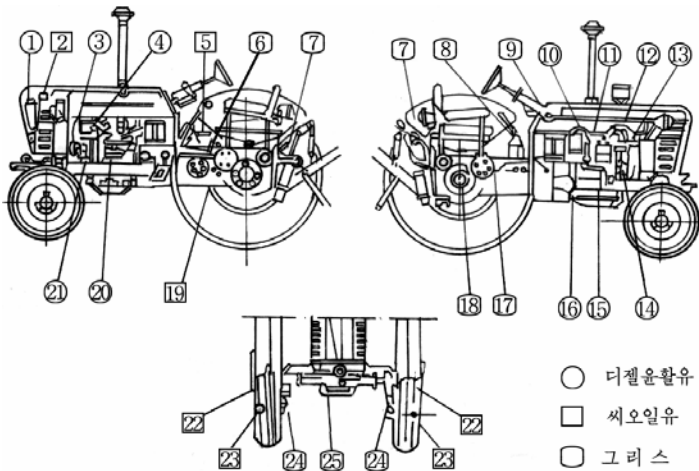



그림 8-1. 《천리마-28》호뜨락또르의 기름주는 곳

1- 유압계통의 기름통, 2- 조향장치의 전동기구함, 3- 선풍기베아링, 4-공기청정기의 기름그릇, 5- 변속기함, 6- 크라치디디개축, 7- 직결기구회전축, 8- 크라치밀개, 9- 조향축의 접철, 10,16- 연료거르개, 11- 속도조절기본체, 12- 발전기베아링, 13- 환기관, 14- 크랑크실, 15- 연료뽐프의 본체, 17- 제동디디개, 18- 반축베아링, 19- 뒤차축기구함, 20- 윤활유거르개, 21- 자석발전기, 22- 조향지레대의 접철, 23- 앞바퀴베아링, 24- 앞바퀴회전축, 25- 조향팔의 볼핀

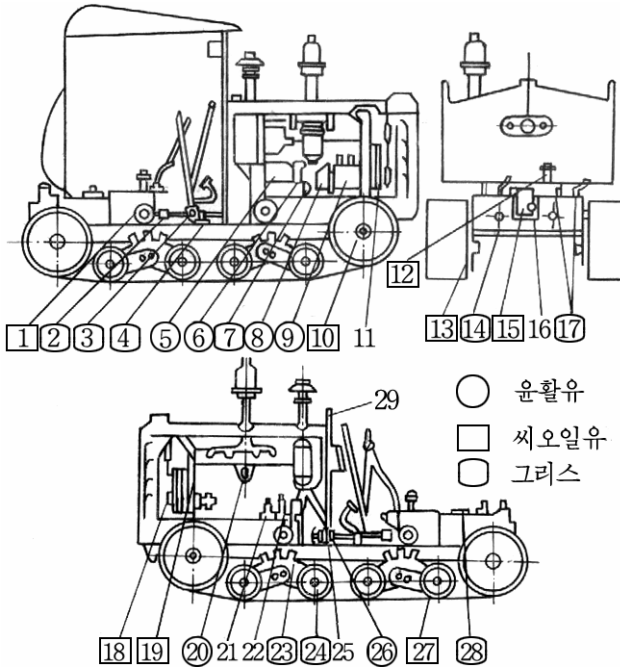



그림 8-2. 《풍년》호뜨락또르의 기름주기략도

1-지지로라볼베아링, 2, 25-중간카프링, 3-조종대 및 디디개축, 4-용수의 구부러진 지레대축, 5-시동기관감속기, 6-시동기관속도조절기, 7-시동기관감속기의 종동축베아링, 8-속도조절기실, 9-연유뽐프본체, 10-안내바퀴베아링, 11-발전기볼베아링, 12-변속기와 주전동장치, 13-최종전동장치, 14-조향크라치의 안내원통, 15, 16-동력리용축감속기, 17-제동기의 손잡이축, 18-선풍기축베아링, 19-긴장로라베아링, 20-기관크랑크실, 21-윤활유재벌거르개, 22-윤활유초벌거르개, 23-주크라치축의 볼베아링, 24-주크라치압착씌우개베아링, 26-공기청청기, 27-지지바퀴볼베아링, 28-조향크라치의 분리지레대베아링, 29-인양장치의 기름통

제2절. 뜨락또르의 기술정비내용

1. 교대기술정비

1) 기관을 시동한 상태에서 검사할 때

① 기관에서 잡소리가 나지 않으며 높은 속도에서 낮은 속도로, 또 낮은 속도에서 높은 속도에로 조절이 잘되는가를 검사한다.

② 검은 연기, 검푸른 연기가 나가지 않는가를 검사하고 퇴치한다.

③ 모든 조명등에 불이 밝게 오는가를 검사한다.

④ 계기판의 유압계, 물온도계, 전류계들이 제대로 작용하는가를 살펴본다. 기관의 회전수를 높일 때 전류계의 바늘은 〈+〉쪽으로 움직여야 한다.

⑤ 물라제타의 마개를 열고 랭각수의 순환상태를 검사한다.

⑥ 유압뽐프를 이어주고 직결기구를 아래우로 움직여보면서 유압인양장치의 작용과 기름이 새지 않는가를 검사한다.

2) 뜨락또르를 앞뒤로 움직이면서 검사할 때

① 크라치의 끊기 및 련결작용이 잘되는가를 검사한다.

② 변속할 때 소리가 나지 않으며 변속기구와 고정기구가 제대로 작용하는가를 검사한다.

③ 뒤차축기구에서 소리가 나지 않는가를 검사한다.

④ 조향장치의 작용을 검사한다. 《천리마-28》호뜨락또르에서 방향손잡이의 자유행정각을 검사하고 25°가 넘으면 고친다.

⑤ 제동기의 작용이 정확한가를 검사한다.

3) 기관을 멈추고 검사할 때

① 기관을 멈춘 다음 곧 원심분리식윤활유거르개에서 나는 소리를 들어보고 그 작용을 검사한다.

② 《풍년》호뜨락또르에서 크라치, 변속함, 뒤차축기구 및 최종전동장치실을 손으로 만져보고 열이 나면 퇴치한다.

리대, 조향바퀴, 지지바퀴 및 지지로라의 베아링들도 같은 방법으로 검사한다.

③ 바깥에 묻은 흙, 먼지, 기름때를 없애고 바깥청소를 한다. 주입마개들을 깨끗이 닦는다.

④ 공기청정기의 흡입구멍과 배기구멍을 청소하고 기름이 어지러우

면 바꾼다.

⑤ 축전지의 겉면을 닦고 전해액면높이, 전기줄련결상태, 축전지고정상태를 검사하며 가스구멍을 뚫어준다.

⑥ 연료, 윤활유, 물이 새지 않는가를 검사하고 새는 곳이 있으면 손질하여 없애며 모자라면 보충한다.

4) 연료와 윤활유를 검사할 때

① 디젤유 쓴 량을 검사하고 모자라면 더 넣는다.

② 시동용휘발유 쓴 량을 재보고 모자라면 더 넣는다. 《풍년》호뜨락또르에서는 휘발유와 윤활유를 15:1로 섞어서 넣어야 한다.

③ 기름면검사자로 크랑크실의 기름면을 잰 다음 모자라면 더 넣어준다.

④ 연료뽐프와 속도조절기본체, 유압계통기름통, 선풍기베아링의 기름면을 검사하고 디젤윤활유를 더 넣어준다.

⑤ 리대식조향바퀴, 지지바퀴 및 지지로라의 베아링에 씨오일유를 더 넣는다.

⑥ 크라치와 제동기디디개축, 조향장치의 만능접철, 직결기구의 회전축토시들과 크라치밀개 및 주동반축베아링에 그리스뽐프로 기름을 준다.

리대식뜨락또르에서는 크라치밀개, 조향크라치의 이동베아링과 베아링통에 5~8번, 조향크라치손잡이와 제동디디개축에 그리스뽐프로 2~3번 기름을 준다.

5) 조임상태를 검사조절할 때

① 기관본체, 앞차축, 안전보호대, 배기관 및 직결기구고정틀의 조임상태를 검사하고 풀렸으면 조여준다.

② 앞뒤바퀴의 조임상태와 공기압력을 검사하고 다이야의 공기를 보충한다.

③ 리대와 선풍기피대의 처짐정도를 검사하고 조절한다.

④ 발전기, 조명등 및 시동전동기의 고정상태와 단자 및 전기줄련결을 확인하고 퇴치한다.

⑤ 조향장치의 앞차축카프링에서 놀틈을 없앤다.

⑥ 크라치와 제동기의 련결핀들이 제대로 꽂혀있으면 짜개핀이 정확한가를 검사한다.

⑦ 유압계통의 고압호스와 랭각수호스들이 제대로 련결되여있는가를 검사한다.

6) 5일마다 더 하여야 할 정비내용

(1) 《천리마-28》호뜨락또르

① 윤활유거르개를 분해하여 씻는다.

② 디젤연유통과 휘발유통에서 앙금을 없앤다.

③ 축전지에 증류수를 더 넣는다.

④ 앞바퀴베아링에 씨오일유를 더 넣는다.

⑤ 발전기의 기름마개를 열고 윤활유를 4방울 넣어주며 뒤뚜껑의 베아링에도 기름을 준다.

(2) 《풍년》호뜨락또르

① 윤활유초벌거르개의 거르기요소를 씻는다.

② 연료초벌거르개의 앙금을 뽑는다.

③ 변속함, 뒤차축기구 및 최종전동장치실의 기름량을 검사하고 씨오일유를 더 넣어준다.

④ 시동계통의 종동축베아링에 그리스뽐프로 3~5번 기름을 넣어준다.

2. 15일기술정비

15일기술정비에서는 교대기술정비에서 한 내용을 다하고 다음과 같은 정비를 더 한다.

1) 분해세척 및 기름주기

① 공기청정기를 분해하여 씻은 다음 윤활유를 청정요소에 발라서 맞춘다. 이때 어지러워진 기름을 갈아넣는다.

② 연료거르개와 윤활유거르개를 분해하여 씻는다.

③ 기화기의 뜨우개실과 거르기그물을 씻는다.

④ 환기관의 거르기요소를 씻고 윤활유를 발라서 맞춘다.

⑤ 크랑크실의 윤활유를 갈아넣는다.

⑥ 시동계통의 감속기실을 씻고 디젤윤활유를 갈아넣는다.

⑦ 연료뽐프본체, 속도조절기 및 선풍기베아링의 낡은 기름을 뽑고 깨끗한 윤활유로 갈아넣는다.

⑧ 조향장치의 전동치차실과 변속함의 기름면을 검사하고 씨오일유를 더 넣는다.

⑨ 자석발전기의 회전축에 기계유를 15~20방울 넣는다.

2) 검사 및 조절

① 기관의 변틈을 검사하고 조절한다. 이때 기통머리고정볼트도 조여준다.

② 점화전에서 검댕이를 없애고 전극틈을 조절하며 자석발전기의 접점을 검사조절한다.

③ 발전기와 시동전동기에서 정류자와 솔이 맞닿는 상태를 검사하고 연마지로 쓸어준다.

④ 크라치틈을 검사조절하고 디디개 혹은 지레대손잡이의 자유행정거리를 조절한다.

⑤ 방향손잡이, 조향크라치조종손잡이 및 제동디디개의 자유행정거리를 조절한다.

⑥ 시동기관의 크라치를 검사하고 조절한다.

⑦ 앞바퀴의 베아링틈을 조절하고 씨오일유를 더 넣어준다.

⑧ 리대토막, 련결핀, 짜개핀을 검사하고 갈아넣는다.

⑨ 축전지의 전해액농도를 검사하고 축전지를 충전한다.

⑩ 《풍년》호뜨락또르에서 연료뽐프, 분사기, 공기청정기, 유압분배기, 연료통, 운전실, 시동기관 및 라제타들의 고정상태를 검사하고 조여준다.

3. 45일기술정비

45일기술정비에서는 교대기술정비, 15일기술정비를 다하고 다음과 같은 정비를 더한다.

1) 씻기 및 기름주기

① 랭각계통의 물때를 씻는다.

②《풍년》호뜨락또르에서 3번크랑크축목의 공간에 모인 오물의 량을 검사하고 윤활계통의 거르기요소를 씻는다.

③ 연료재벌거르개의 실토리를 검사하고 못쓰게 되였으면 갈아맞춘다.

④ 연료통안을 깨끗이 씻는다.

⑤ 변속함, 주전동장치실 및 최종전동장치실의 자석마개를 씻는다.

⑥ 유압인양계통을 디젤유로 씻은 다음 새 윤활유를 넣는다.

⑦ 앞바퀴베아링의 씨오일유를 뽑고 디젤유로 씻은 다음 새 씨오일유를 넣는다.

⑧ 크라치와 제동기의 마찰판을 청소한다.

⑨ 시동기관의 속도조절기실에 깨끗한 윤활유를 0.06L 넣어주며 선풍기 및 조임로라베아링의 윤활유를 갈아넣는다.

2) 검사 및 조절

《천리마-28》호뜨락또르

① 가스분배축의 축방향놀틈을 검사하고 조절한다.

② 주전동장치의 원추치차맞물림상태를 검사하고 치차틈을 조절한다.

③ 물뽐프의 고무가락지를 검사하고 못쓰게 되였으면 바꾼다.

④ 연료뽐프, 속도조절기, 분사기를 시험대에서 검사조절한다.

⑤ 앞바퀴의 마모정도를 검사하고 필요하면 바꾸어 맞춘다.

90일마다 다음의 내용을 더한다.

기통머리를 떼내여 변을 쓸어 맞추고 피스톤가락지를 검사하고 필요하면 바꾸어 맞춘다. 그리고 크라치압착용수를 검사하고 변형되였으면 바꾸며 보조연소실을 청소한다.

제3절. 기관의 기술정비

뜨락또르기관의 기술정비는 매 기구와 계통들을 갈라서 진행한다.

1. 크랑크련결대기구

1) 기술상태검사

기관의 기술상태를 특징짓는 지표에는 윤활유의 소비량, 매 기통에서 압축압력의 변화, 기관에서 나는 소리, 크랑크실로 새여내려가는 가스의 량 등이 있다.

기통안의 압력은 피스톤가락지, 기통의 닳음, 변들의 밀착상태를 보고 판단한다.

시동손잡이로 기관을 빨리 돌릴 때 압축압력이 3.5~4.5㎫이상되거나 기준압력보다 30~40%이하로 떨어지면 원인을 찾고 대책을 세워야 한다.

압축끝의 압력이 낮아지는 원인을 찾기 위해서는 1번기통의 피스톤을 웃멎음점에 놓고 점화전구멍으로 0.7~0.9㎫의 압축공기를 넣을 때 윤활유주입구멍으로 공기가 나오면 피스톤가락지 및 기통이 닳았다는것을 의미한다.

또한 기관에서 나는 소리를 듣고 분사앞섬각조절이 잘되지 않았는가 혹은 메달이 녹았는가를 알아낸 다음 곧 대책을 세워야 한다.

2) 기통머리나트의 조임

① 기통머리와 기관본체의 맞닿는 면들을 깨끗이 닦고 석면바킹의 량쪽면에 흑연가루를 바르고 기통머리를 맞춘다.

② 제정된 조임순서대로 가운데서부터 대각선방향으로 나가면서 나트를 조인다.

3) 피스톤가락지의 바꾸기

① 가락지의 닳음정도를 검사하고 가락지끝물림틈이 3㎜ 넘으면 새것과 바꾼다.

② 가락지의 퉝성을 검사하고 퉝성이 약하면 새것과 바꾼다. 이때 끝물림틈이 일직선상에 놓이지 않도록 하여야 한다.

2. 가스분배기구

가스분배기구에서는 변기구실에서 소리가 나거나 변틈이 달라지는 고장이 생긴다.

이러한 고장이 생기면 제때에 퇴치해야 한다. 가스분배기구에서 잡소리가 나지 않는가, 변틈과 분배축의 축방향이 움직이지 않았는가를 검사하고 조절하여야 한다.

90일간 작업한 다음에는 변과 변자리의 밀착상태를 검사하고 해당한 대책을 세워야 한다.

랭각상태에서 변틈은 흡입변에서 0.3㎜, 배기변에서 0.35㎜이여야 하며 열간상태에서 변틈은 흡입변에서 0.25㎜, 배기변에서 0.3㎜이여야 한다.

변틈은 틈게지가 변대끝과 요동팔사이를 살며시 드나들수 있도록 도라이바로 조절볼트를 돌려 조절한다.

전동치차들의 각인이 정확한가를 검사하고 조절한다.

3. 연료공급계통

① 기관이 시동되지 않거나 절면서 작업하지 않는가를 검사하고 대책을 세워야 한다.

② 기관이 저속을 받지 않는가를 검사하고 퇴치하여야 한다.

③ 배기관으로 나오는 연기의 색갈이 최대부하를 걸고 작업할 때 약간 검은색이여야 정상으로 보며 만일 이상이 있을 때에는 대책을 세워야 한다.

④ 기관회전수가 계속 높아질 때에는 재빨리 원인을 찾고 퇴치하여야 한다.

⑤ 분사바늘이 타붙었는가를 확인하여야 한다.

⑥ 분사기로 압축가스가 새는가를 검사하여야 한다.

⑦ 연료통, 연료거르개, 공기청정기들을 검사하고 고장이 있으면 퇴치하여야 한다.

4. 윤활 및 랭각계통

① 윤활계통의 압력이 낮아지지 않는가를 검사하고 조절하여야 한다.

② 윤활유의 소비량이 많아지지 않는가를 확인하여야 한다.

③ 변기구실에 윤활유가 잘 공급되는가를 확인하여야 한다.

④ 매일 라제타의 물면을 검사하고 필요에 따라 랭각수를 보충하여야 한다.

⑤ 라제타를 주기적으로 청소하여야 하며 랭각수는 항상 연수를 써야 한다.

⑥ 선풍기피대바퀴의 처짐을 검사하고 조절하여야 한다.

⑦ 조온기를 검사하고 결함을 퇴치하여야 한다.

제4절. 동력전달장치의 기술정비

1. 크라치

① 매 교대마다 크라치베아링에 그리스를 준다.

기름이 넘어나 크라치마찰판에 묻지 않도록 그리스뽐프로 2~3번 준다.

② 크라치가 미끌면 휘발유나 석유로 마찰판을 깨끗이 씻어낸다.

크라치실에 석유나 휘발유를 넣고 크라치를 끊었다이었다하면서 몇분간 돌리고 기름을 뽑아낸다.

③ 차단지레대머리와 밀개베아링사이 틈을 검사하고 조절하여야 한다.

이틈은 《천리마-28》호뜨락또르에서 3~4㎜, 《풍년》호뜨락또르에서 3.5~4.5㎜이다. 틈이 이보다 크면 크라치디디개와 이어져있는 당김대의 나사를 조여서 당김대의 길이를 짧게 한다.

틈이 정확히 조절되였을 때 《천리마-28》호뜨락또르에서 크라치디디개의 자유행정거리는 35~55㎜, 《풍년》호뜨락또르에서 크라치자유행

정거리는 60~90㎜이다.

차단지레대머리와 밀개베아링사이의 틈은 세개의 지레대에서 다 같아야 하며 그 차이가 0.3㎜를 넘지 말아야 한다.

차이가 이보다 크면 차단지레대조절나트를 조이거나 풀어서 조절한다.

《풍년》호뜨락또르의 크라치에서는 앞주동판과 받침나사사이틈도 조절하여야 하는데 틈의 크기는 1.2~1.8㎜이다.

2. 변속기

① 변속함걸면에 기름이 내배는 곳이 없는가를 검사하고 깨끗이 닦는다.

② 매개 변속단에서 변속손잡이가 가볍게 움직이는가를 검사한다.

③ 기름량을 검사하고 제 량대로 넣어준다.

기름이 어지러워졌을 때에는 낡은 기름을 뽑고 디젤유를 넣은 다음 뜨락또르를 앞뒤로 몰아서 깨끗이 씻어내고 씨오일유를 넣는다.

④ 고정기구의 작용상태를 검사하고 조절한다.

고정기가 제대로 작용하지 않으면 크라치디디개를 완전히 밟고 고정기축의 평면부분이 수직으로 서도록 당김대의 나사를 조절한다.

3. 뒤차축기구

1) 《천리마-28》호뜨락또르

① 교대기술정비때마다 걸면을 깨끗이 닦아내고 나사들을 조여주며 뒤바퀴축베아링에 그리스를 준다.

② 윤활유량을 검사하고 제 량대로 넣어주며 기름이 어지러워졌을 때에는 뽑고 디젤유로 깨끗이 씻어준 다음 새 윤활유를 넣는다.

③ 주전동장치의 이발맞물림틈을 검사하고 조절한다.

틈을 검사할 때에는 우선 이발사이에 0.8~1㎜ 되는 연판을 끼우고 치차를 한바퀴 돌려서 찍혀나오는 연판의 두께를 잰다. 눌리운 연판의 두께는 0.15~0.5㎜ 되여야 한다.

만일 틈이 크면 먼저 변속기의 종동축부터 조절하는데 이것은 변속기축베아링집밑에 끼운 조절판을 뽑든가 끼우고 볼트를 조여서 조절한다. 이때 변속기종동축의 원추치차끌면부터 큰 원추치차축중심까지의 거리는 122㎜ 되여야 한다.

다음 원추치차를 왼쪽으로 옮기면서 이발맞물림틈을 맞춘다. 그러

기 위하여 오른쪽 제동통앞에 있는 조절판을 빼내여 왼쪽 제동통앞으로 옮겨 끼운다.

맞물림틈이 정확히 조절되였을 때 이발들이 맞닿는 면은 커야 한다.

2) 《풍년》호뜨락또르

① 기름량을 검사하고 규정대로 기름을 넣어준다.

이때 기름을 너무 많이 넣어 조향크라치실로 흘러들어가지 않도록 하여야 한다.

기름이 어지러워졌을 때에는 기름을 뽑고 디젤유로 씻어낸 다음 깨끗한 기름을 넣는다.

② 조향크라치가 미끌 때에는 디젤유나 석유를 넣고 뜨락또르를 앞뒤로 움직이면서 깨끗이 씻어낸다.

조향크라치의 밀개베아링에는 그리스뽐프로 5~8번 그리스를 준다.

③ 주전동장치의 이발맞물림틈을 조절한다.

- 작은 원추치차의 끝면으로부터 큰 치차의 축중심까지의 거리를 조절하는데 이 거리는 113±0.15㎜ 되여야 한다.

- 원추치차의 맞물림틈을 검사하고 조절나트로 조절한다.

맞물림틈은 0.2~0.55㎜인데 이것은 조절나트를 조여 큰 원추치차를 왼쪽으로 움직이면 조절된다.

④ 최종전동장치의 큰 치차와 리대바퀴를 고정한 나트를 억세게 조여주어야 한다.

원추베아링틈이 0.2~0.4㎜ 되게 축끝에 있는 조절판을 조절한다.

제5절. 주행부의 기술정비

1. 바퀴식뜨락또르

① 련결나사들을 검사하고 조여준다.

뒤바퀴통의 고정볼트와 엽판고정나트를 검사하고 조여준다.

특히 앞바퀴고정쇠가 미끌지 않는가를 검사하고 나트를 조여준다.

② 기름구멍들에 기름을 준다.

앞바퀴회전축과 뒤바퀴축베아링에는 그리스를 주고 앞바퀴축목원추베아링에는 씨오일유를 준다. 45일기술정비를 할 때에는 씨오일유를 새것으로 갈아넣는다.

③ 앞바퀴축목의 원추베아링통을 조절한다.

앞바퀴축을 받쳐놓고 앞바퀴를 돌려도 보고 흔들어도 보면서 틈을 검사한다. 틈이 0.5㎜를 넘으면 조절한다.

조절할 때에는 베아링집뚜껑을 떼고 조절나트를 끝까지 조였다가 1/5~1/6바퀴 풀어준다. 그리고 바퀴를 돌려서 거침없이 돌아가는가를 검사한다.

조절이 끝나면 뚜껑을 맞추고 씨오일유를 넣는다.

④ 주행부의 걸면을 깨끗이 닦는다.

특히 고무부분에 묻은 기름을 깨끗이 닦아내며 바퀴테의 먼지를 닦는다.

2. 리대식뜨락또르

1) 겉부분을 깨끗이 닦고 기술상태를 검사해보도록 한다.

① 뜨락또르를 앞뒤로 몰아 리대와 지지장치에 묻은 흙을 턴다.

② 리대조임장치의 조임나사와 용수에서 흙을 긁고 깨끗하게 닦는다.

③ 지지장치의 흙을 긁어내고 완충용수가 작용할수 있는가를 본다.

④ 련결장치와 고정부분의 나사를 검사하고 조인다.

리대련결핀과 고정핀이 제대로 꽂혀있는가를 검사하며 특히 주동사슬바퀴고정나사를 검사하고 조인다.

⑤ 기름 주는 구멍들을 깨끗이 닦고 새는 곳이 없는가를 검사한다.

2) 베아링과 마찰부분에 기름을 주도록 한다.

안내바퀴, 지지로라, 지지바퀴축베아링들에 씨오일유를 준다.

기름을 줄 때에는 기름마개를 뽑고 뽐프호스를 이은 다음 뽐프의 손잡이를 4~5번 눌러서 몰아넣는다.(그림 8-3)

45일기술정비를 할 때에는 기름을 갈아넣는다.

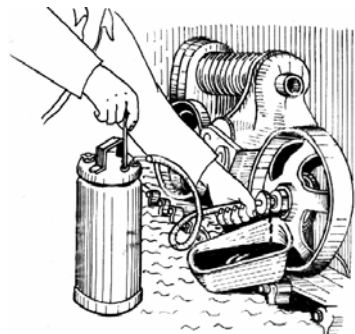



그림 8-3. 지지바퀴축베아링에 기름주기

3) 리대의 처짐을 검사하고 조절하도록 한다.

두 지지로라사이에서 리대가 100㎜이상 처졌을 때에는 조절한다.

① 뜨락또르를 반듯한 곳에 세우고 리대에서 흙을 깨끗이 긁어낸다.

② 리대조임장치의 조절나트를 조여서 조절볼트의 길이를 길게 한다. 이때 두 지지로라사이의 처짐은 30~50㎜ 되여야 한다.

③ 용수조절나트로 용수의 길이가 435~445㎜ 되게 조절한다.

④ 안내바퀴의 곡선축이 제일 앞자리에 나가도록 조절하여도 리대가 처질 때에는 리대를 하나 떼내고 다시 조절한다.

⑤ 뜨락또르를 앞으로 움직인 다음 리대의 처짐을 다시 검사한다.

4) 안내바퀴축베아링틈을 조절하도록 한다.

① 리대를 벗기고 바퀴통에서 기름을 뽑고 뚜껑을 뗀다.

② 조절나트의 짜개핀을 뽑고 바퀴가 돌아가지 않을 때까지 나트를 조인다.

③ 나트를 1/4~1/5바퀴 풀고 바퀴가 잘 돌아가게 한 다음 나트를 고정시킨다.

5) 지지바퀴의 베아링틈을 조절하도록 한다.

축방향틈이 0.5㎜이상 되면 조절한다. 조절은 베아링집에 있는 조절판을 떼내거나 더 끼우는 방법으로 한다.

제6절. 조종장치의 기술정비

1. 바퀴식뜨락또르

1) 조향장치

① 련결부분품들을 검사하고 나사들을 조여준다. 그리고 카프링에서 핀들이 제대로 꽂혀있는가를 검사한다.

② 련결부분들에 그리스를 준다. 조향장치의 웜치차실에 씨오일유를 넣는다.

③ 방향손잡이의 자유행정각을 검사하고 20~25° 되게 조절한다.

자유행정각이 너무 크면 볼카프링들에서 틈을 줄이고 웜과 웜치차사이의 틈을 조절하여야 한다.

2) 제동기

① 교대마다 제동디디개축에 그리스를 준다.

② 제동디디개를 밟았다놓았다하면서 제자리에 쉽게 돌아오게 용수와 련결부분품들을 손질해야 한다.

③ 제동기가 미끌지 않는가를 검사하고 미끌면 제동띠를 휘발유로

깨끗이 씻는다.

④ 량쪽 제동기가 동시에 작용하는가를 검사하고 조절하여야 한다.

⑤ 제동띠와 제동통사이의 틈이 고르롭게 조절나사를 조였다가 1.5바퀴 풀어준다.

⑥ 제동디디개의 자유행정거리가 50~70㎜ 되게 조절하여야 한다.

⑦ 제동디디개고정쇠가 제대로 작용하는가를 검사하고 고정쇠이발홈을 깨끗이 청소하여야 한다.

2. 리대식뜨락또르

1) 조향크라치

① 조종손잡이축과 조향크라치의 이동베아링에 그리스를 준다.

② 조종손잡이의 자유행정거리는 60~90㎜, 전 행정거리는 400~500㎜ 되게 조절하여야 한다. 자유행정거리가 크면 당김대의 조절나사를 조여주어야 한다.

③ 조향크라치가 미끌면 휘발유로 깨끗이 씻는다.

2) 제동기

① 교대마다 제동디디개축에 그리스를 주어야 한다.

② 제동디디개의 자유행정거리는 120~140㎜ 되여야 한다. 이때 제동디디개는 수직선에서 10~20° 뒤로 기울어져야 한다.

이 조절은 조절대의 조절나사로 하는데 나트를 끝까지 조였다가 6~7바퀴 풀어주면 된다.

③ 제동통과 제동띠사이의 틈이 1.5~2㎜ 되게 조절한다. 이 조절은 뒤차축기구본체의 바닥에 있는 조절나사를 끝까지 조였다가 1~1.5바퀴 풀어주면 된다.

제7절. 작업장치의 기술정비

작업장치의 기술정비에서는 외부검사와 손질, 기름통의 기름면검사, 직결기구부분품의 조임과 기름치기, 거르개와 유압계통씻기 등을 한다.

1. 외부검사와 손질

매 교대마다 반드시 하여야 한다.

① 기름이 샐수 있는 곳들을 검사한다. 그러기 위하여 유압분배기조종손잡이를 〈올림〉위치에 잠간(1min) 옮겨 유압계통에 높은 압력을 준 다음 기름이 샐수 있는 곳들을 살펴본다. 만일 기름이 샌다면 닫긴 부분들과 련결부분들을 조여준다.

② 강철도관과 고압호스, 유압계통에 묻은 먼지와 오물을 씻어준다.

유압계통의 작용검사는 유압분배기조종손잡이로 네 위치에서 한다.

2. 기름면검사

기름통의 마개를 열고 검사자로 한다. 이때 기름면은 검사자의 웃눈금까지 보장되여야 한다. 만일 기름속에 거품이 섞여있을 때에는 공기가 스며드는 곳을 찾아내고 잘 막아야 한다.

흡입관이 잘 이어지지 않았거나 뽐프의 바킹이 닳았을 때에는 공기가 스며들수 있으므로 이것들을 잘 손질해주어야 한다.

3. 직결기구의 조임과 기름치기

① 직결기구의 련결상태를 검사하고 늦추어진 부분들을 조인다.

직결기구회전축의 베아링과 토막들의 만능접철에는 그리스를 준다.

② 들대, 웃끌대, 조임사슬은 작업종류에 맞게 정확하게 조절한다.

③ 농기계를 내리웠을 때에는 약간의 놀틈을 가지며 운반상태로 들었을 때에는 흔들림이 없도록 조임사슬을 완전히 조인다.

4. 거르개와 유압계통의 씻기

① 기름통의 거르개를 씻을 때에는 그것을 떼내여 거르기요소와 본체 및 자석을 깨끗하게 씻어서 맞추어야 한다.

② 유압계통을 씻어낸다.

- 어지러워진 낡은 기름을 뽑아내고 기름통에 디젤유를 채운다.
- 기관을 중간회전수로 5min정도 돌리면서 직결기구를 8~10번 오르내리게 한다.
- 기관을 멈춘 다음 디젤유를 뽑고 기름통의 거르개를 씻어 맞춘다.

③ 깨끗한 디젤윤활유를 검사자의 웃눈금까지 넣어준다.

제8절. 전기장치의 기술정비

1. 축전지

기술정비내용에는 기술상태를 늘 살펴보며 겉면에 묻은 먼지와 어지러운것들을 깨끗이 닦아내고 충전하되 상태가 오래 가도록 손질하는 일들이 속한다.

① 교대정비할 때마다 축전지를 깨끗하게 닦아주며 고정상태와 전기줄련결상태를 검사하고 단단히 조여준다.

② 전해액이 축전지함과 덮개에 묻었을 때에는 암모니아수 또는 10%의 가성소다풀림액에 적신 걸레로 닦는다.

③ 련결부분을 내놓고 나머지단자들에는 그리스 또는 와셀린을 발라주며 련결부분의 단자와 전기줄이 삭았을 때에는 녹을 벗긴다.

④ 전해액을 넣는 마개의 가스구멍이 막히지 않도록 하여야 한다.

⑤ 규정에 따라 전해액면을 검사하고 모자라면 더 넣어주며 축전지의 방전상태를 검사한다.

⑥ 축전지의 방전정도는 부하전압계로 단자전압을 재거나 전해액의 밀도를 재여보는 방법으로 검사할수 있다. 방전정도를 검사한 다음 필요하면 다시 충전한다.

2. 발전기와 조절계전기

① 교대정비때마다 겉면에 묻은 먼지를 깨끗이 닦아주며 발전기와 조절계전기의 고정상태, 단자와 전기줄의 련결상태를 살펴보고 조여주어야 한다.

② 발전기전동피대의 처짐정도를 검사하고 늦추어졌으면 조절한다.

③ 회전자축의 베아링에는 기름구멍마개를 열고 디젤윤활유를 4~6방울 준다.

④ 본체의 보호띠를 풀고 정류자와 솔, 권선의 절연상태를 검사하며 정류자의 겉면을 깨끗이 닦아준다. 겉면이 고르롭지 못할 때에는 쓸어주어야 한다.

⑤ 정류자에 솔이 맞닿는 상태를 검사한다.

솔이 떨면서 솔과 정류자사이에서 불꽃이 일면 솔지지용수의 튐성을 크게 하며 솔이 고르롭지 못하게 닿으면 갈아맞춘다.

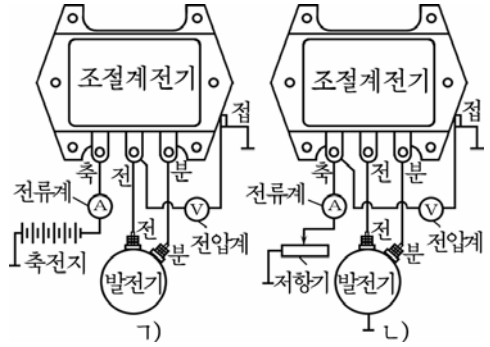
⑥ 기관을 시동한 다음 전류계를 보면서 축전지가 충전되는가를 검사한다.

⑦ 조절계전기는 주기적으로 작용검사를 하여보고 정확하게 조절하여야 한다. 이때 검사용전류계와 전압계를 쓴다.

역전류계전기의 작용을 검사하기 위하여서는 검사용전류계와 전압계를 그림 8-4의 ㄱ)와 같이 이어준다.

그림 8-4. 조절계전기의 작용검사

기관의 회전수를 높이면서 역전류계전기의 접점이 맞닿을 때의 전압을 잰다. 다음에는 회전수를 낮추면서 접점이 떨어질 때의 역전류를 잰다.

만일 잰 값들이 맞지 않으면 용수의 튐성힘, 극닿개와 철심사이의 틈을 정확하게 조절하여야 한다.

전압조절기와 전류제한기의 작용을 검사할 때에는 그림 8-4의 ㄴ)와 같이 가감저항기도 이어주어야 한다.

기관의 회전수가 일정한 값에 이르렀을 때 전압과 전류를 잰다.

전류제한기의 작용을 검사할 때에는 가감저항기로 발전기에 걸리는 부하전류를 조절한다.

전압조절기와 전류제한기의 작용이 정확하지 못하면 용수의 튐성힘을 조절하면서 검사하여야 한다.

3. 시동전동기

① 걸면을 깨끗이 닦고 단자들과 전기줄의 련결상태, 솔이 정류자에 맞닿는 상태를 살펴본다.

② 회전자축의 지지토시와 스프라인토시 및 스프라인축에는 기름을 알맞춤하게 발라준다.

③ 련결지레대를 이을 때 스위치와 전동기구가 다음과 같이 작용하는가를 검사하고 정확하게 조절한다.

전동치차가 받침토시로부터 5㎜가량 떨어져있을 때 원추머리를 가진 조절나사는 스위치에 작용하기 시작하여야 하며 련결지레대를 완전히 이어주었을 때 전동치차는 회전자축의 받침토시로부터 0.5~1㎜ 떨어져있어야 한다.

〔실습〕

실습제목. 《천리마 -28》호뜨락또르기관의 기술정비

실습내용

1) 기술정비하는데 필요한 기공구들의 이름과 그것을 쓰는 방법을 알도록 한다.

2) 뜨락또르를 세우고 기관만 돌리면서 기관의 작업상태(소리, 속도조절, 연기색갈), 유압인양장치와 계기들의 작업상태를 알아본다.

3) 분해한 뜨락또르기관을 놓고 기술정비할 내용들을 알도록 한다.

(1) 압축압력이 낮아지는 고장과 그것을 퇴치하는 방법을 료해하도록 한다.

압축압력이 낮아진다는것은 피스톤가락지의 닳음이 커졌다는것을 의미한다. 그러므로 여기에서는 피스톤가락지를 바꾸는 방법에 대하여 알도록 한다.

피스톤가락지가 몹시 닳으면 압축압력이 떨어지고 기관출력이 낮아지면서 윤활유가 연소실로 올라가 검푸른 연기가 난다. 그러므로 가락지의 닳음정도를 검사하고 가락지의 끝물림틈이 3㎜를 넘으면 새것과 바꾸어야 한다.

일반적으로 피스톤가락지는 기관을 중수리하거나 대수리할 때 교체하는것을 원칙으로 한다.

① 피스톤가락지의 끝물림틈과 옆면틈은 표준치수에 맞게 수정하고 틈게지로 정확히 검사한 다음 조립하여야 한다.

② 피스톤가락지의 튐성을 검사하고 튐성이 약한 가락지를 다시 살려쓰려고 할 때에는 속가락지를 끼우고 조립하여야 한다.

③ 가락지의 옆면틈이 너무 큰 경우에는 알맞춤한 덧가락지를 써야 한다.

④ 가락지를 조립할 때에는 가락지끝물림틈이 한 직선상에 놓이지 않도록 하는것과 함께 끝물림틈이 피스톤보스부분에 놓이지 않게 하여야 한다.

⑤ 가락지끝물림의 호상배치는 1번과 2번은 180°, 2번과 3번은 90°, 3번과 4번은 180° 되게 하여야 한다.

가락지끝물림틈은 0.4~0.8㎜이다.

(2) 가스분배기구의 변틈조절방법을 료해하도록 한다.

① 변실뚜껑을 떼고 모든 부분품들이 정상인가를 본다.

② 1번기통의 압축웃멎음점을 찾는다.

㉠ 감압변손잡이를 뒤로 당겨놓고 크랑크축을 천천히 돌리면서 1

번기통의 흡입변이 열렸다가 닫기는 순간을 찾는다.

㉡ 관성바퀴실에 있는 고무마개를 뽑고 구멍을 들여다보면서 구멍중심과 관성바퀴에 있는 두번째 눈금표식이 일치할 때 크랑크축을 멈춘다.

③ 변름을 검사하고 이상이 있을 때에는 조절나사의 고정나트를 푼다.

④ 름게지를 변대끝과 요동팔사이에 넣고 스파나로 조절볼트를 돌려 름게지가 슬며시 드나들도록 하고 나트를 고정시킨다.

⑤ 크랑크축을 180° 돌려놓고 2번기통의 변름을 같은 방법으로 조절한다.

⑥ 크랑크축을 몇바퀴 돌리고 변름을 재확인한 다음 조절할 필요가 없으면 고정한다.

(3) 연료공급계통에서 기관이 시동되지 않거나 절면서 작업할 때의 고장퇴치방법을 료해하도록 한다.

① 기관을 시동하기 전에 연료통에 연료가 있는가, 변이 열려있는가를 검사하여야 하며 도관이 메였을 때에는 압축공기로 불어야 한다.

② 연료공급계통에 공기가 찼을 때에는 공기배기변을 열고 거품이 없는 연료가 나올 때까지 뽑고 변을 막는다.

③ 흡상뽐프에서 연료를 퍼올리지 못할 때에는 뽐프를 분해하여 검사하고 대책을 세워야 한다.

㉠ 피스톤용수의 튐성이 약하거나 부러졌을 때에는 새것과 바꾸며 흡입변과 배출변이 닳아 밀착이 나쁘거나 용수가 부러졌을 때에는 쓸어주거나 바꾸어야 한다.

㉡ 피스톤이 닳았을 때에는 새것과 바꾸어야 한다.

④ 어지러워진 연료거르개는 분해하여 깨끗이 닦고 다시 맞추어야 한다.

⑤ 연료공급조절대가 걸렸을 때에는 연료조절대의 상태를 검사하고 구부러졌을 때에는 바로잡아야 한다.

⑥ 플란쟈쌍이 몹시 닳았거나 용수가 부러졌을 때에는 새것과 바꾸어야 한다.

⑦ 연료공급앞섬각의 상태를 검사하고 조절하여야 한다.

분사질이 나쁠 때에는 다시 조절하거나 새것과 바꾸어야 한다.

⑧ 끈기가 너무 큰 연료는 계절에 맞게 써야 한다.

⑨ 분사기를 검사한다.

㉠ 분사기가 타붙었을 때에는 분사기를 분해하여 디젤유를 담은 그릇에 넣고 디젤유속에서 연기가 약간 날 때까지(70~90℃) 끓인다. 그리

고 분사기가 식기 전에 바늘을 뽑고 거기에 묻은 불순물, 검댕이를 깨끗이 닦은 다음 다시 검사한다.

ㄴ 분사기용수가 부러졌거나 튐성이 약해진것은 새것과 바꾼다.

ㄷ 기관이 지나치게 열을 받지 않게 하여야 하며 분사바늘을 정확히 조절하여야 한다.

ㄹ 불순물이 섞인 디젤유가 분사기에 공급되지 않도록 한다.

⑩ 분사기로 압축가스가 샐 때에는 분사기를 새것과 바꾼다.

분사기본체와 분사구가 서로 맞닿는 면에서 디젤유가 샐 때에는 분사기본체와 분사구의 중심선에 대하여 수직도를 정확히 보장하면서 연마를 정밀하게 하고 조립한다.

4) 윤활 및 랭각계통의 기술정비내용을 료해하도록 한다.

① 뜨락또르를 수평길에 세우고 기관을 멈춘 다음 검사자로 유면을 재고 부족되는 량을 보충한다.

② 윤활유초벌거르개는 매일 작업한 다음 외부를 깨끗이 씻고 15일기술정비때에 깨끗이 청소한다.

③ 안전변에 고장이 생겼을 때에는 고정봉을 떼고 다시 조절한다.

④ 기관이 식기 전에 크랑크실의 윤활유를 뽑고 거기에 디젤유를 넣은 다음 기관을 1~2min동안 시동시켜 씻은 다음 새 윤활유를 넣는다.

⑤ 랭각계통은 매일 라제타의 물면을 검사하고 필요에 따라 랭각수(연수)를 넣는다.

⑥ 선풍기의 피대는 약 50N의 힘으로 누를 때 12~13㎜ 처지도록 조절한다.

⑦ 랭각계통의 물때를 주기적으로 청소하되 압축공기를 리용한 물총이나 화학적방법으로 진행한다.

가성소다 750g, 석유 150g, 물 10L를 섞은 용액을 랭각계통에 10~12h 넣어주었다가 기관을 10~15s동안 공회전시킨 다음 그것을 뽑아버린다. 그리고 물로 깨끗이 씻어낸 다음 압축공기로 청소한다.

제9장. 뜨락또르의 기초운전법

제1절. 조종기구다루기

조종기구에는 기관을 시동할 때와 뜨락또르를 운전할 때 다루게 되는 여러가지 손잡이와 디디개들이 있다.

1. 바퀴식뜨락또르의 조종기구(그림 9-1)

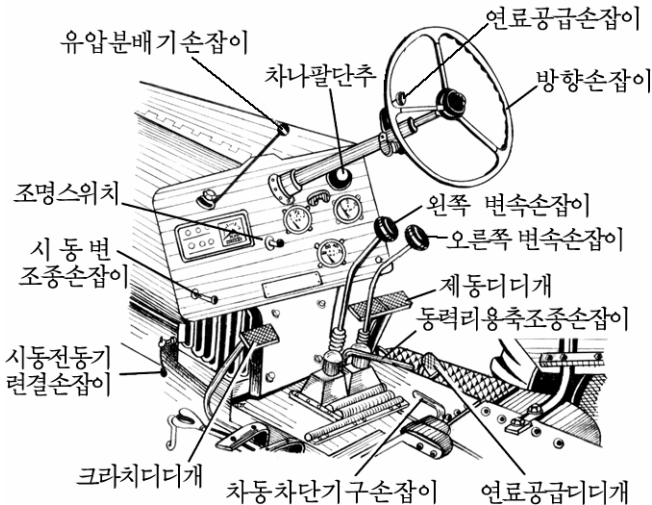



그림 9-1. 《천리마-28》호뜨락또르의 조종기구

방향손잡이. 이것은 앞바퀴를 움직여서 뜨락또르의 운전방향을 잡아주기 위한것이다.

방향손잡이는 두손으로 자연스럽게 단단히 감싸쥐여야 한다. 이때 두손은 방향손잡이의 중심을 지나는 수평선우(즉 9시 15분을 가리키는 위치)를 쥐여야 한다.(그림 9-2의 ㄱ)

방향손잡이를 손등 또는 손바닥이 우로 올라가게 쥐여서는 안된다.(그림 9-2의 ㄴ, ㄷ)

뜨락또르를 오른쪽으로 몰아가려면 방향손잡이를 오른쪽으로 돌리고 왼쪽으로 몰아가려면 왼쪽으로 돌린다. 이것은 후진할 때에도 마찬가지이다.

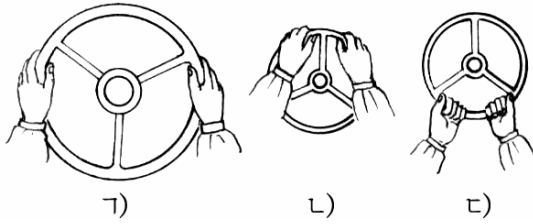



그림 9-2. 방향손잡이를 쥐는 법

방향손잡이를 돌릴 때에는 방향손잡이의 수직선을 경계로 오른손은 오른쪽에서, 왼손은 왼쪽에서 옮겨잡는다. 이때 넘겨준 손은 방향손잡이에서 떼지 말고 훑으면서 다음 넘겨받을 위치까지 옮겨간다.(그림 9-3의 ㄱ, ㄴ)

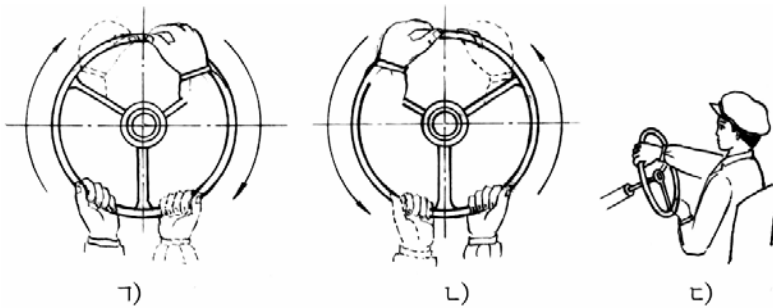



그림 9-3. 방향손잡이를 옮겨잡는 동작

방향손잡이를 빨리 돌리거나 많이 돌릴 때에는 두손이 엇바꾸어 사귀지 않도록 하여야 한다.(그림 9-3의 ㄷ)

방향손잡이를 90°까지 돌렸다가 다시 바로잡을 때에는 손을 옮겨잡지 않는다.

방향손잡이를 쥐고 안장에 앉은 몸가짐은 운전사의 피로를 덜고 사고를 미리막는데서 중요하다. 운전사는 등받이에 약간 기대면서 손과 발을 자유롭게 움직일수 있으며 멀거나 가까운 곳을 다 살필수 있는 바른 자세를 가져야 한다.(그림 9-4의 ㄱ)

크라치디디개. 이것은 기관과 동력전달장치를 잇거나 끊기 위한것이다.

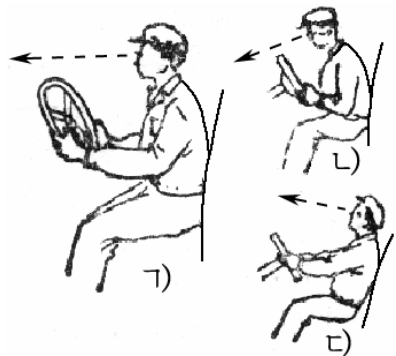



그림 9-4. 운전자세
ㄱ) 옳음, ㄴ), ㄷ) 틀림

크라치를 끊기 위하여서는 디디개를 왼발의 앞부분으로 끝까지 빨리 밟아주어야 하며(그림 9-5의 ㄱ) 이을 때에는 디디개를 천천히 놓아야 한다. 발끝 혹은 발뒤축으로 디디개를 다루지 말아야 한다.(그림 9-5의 ㄴ, ㄷ)

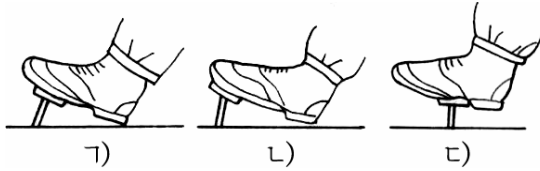



그림 9-5. 크라치디디개를 밟는 법
ㄱ) 옳음, ㄴ), ㄷ) 틀림

크라치를 이을 때 디디개를 갑자기 놓으면 뜨락또르가 원활하게 출발하지 못하고 동력전달장치의 부분품들에 큰 충격을 주게 될뿐아니라 기관이 멎을수도 있다.

동력을 끊을 때 크라치디디개를 끝까지 밟지 않으면 크라치부분품들이 많이 마모되며 변속하기도 힘들게 된다.

크라치를 다루지 않을 때에는 디디개우에 발을 올려놓지 말아야 한다.

제동디디개. 이것은 뜨락또르를 빨리 멈추거나 한자리에 세워두며 경사길로 내려갈 때 속도를 낮추기 위하여 쓴다.

제동디디개는 오른발로 다루는데 제동정도에 따라 알맞춤히 밟고 빨리 놓아야 한다. 달리던 뜨락또르를 빨리 멈추기 위하여 디디개를 갑자기 밟으면 다이야가 많이 마모되며 동력전달장치의 부분품들에 충격을 주게 된다.

뜨락또르가 논밭에서 일하지 않을 때에는 량쪽 제동기가 늘 함께 작용하도록 2개의 디디개를 걸쇠로 이어주어야 한다.

뜨락또르가 제동된 상태로 있게 하기 위하여서는 제동디디개 고정쇠를 쓴다.

고정쇠는 디디개를 밟은 다음 오른손으로 움직여서 고정한다.

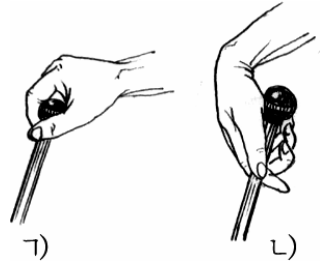
고정쇠를 벗기려면 제동디디개를 힘주어 밟아야 한다.

변속손잡이. 이것은 뜨락또르의 속도와 끄는힘 및 앞뒤방향을 바꾸기 위한것이다.

뜨락또르가 서있을 때 변속손잡이는 〈중립〉위치에 놓인다.

변속하려면 먼저 크라치를 밟아서 동력을 끊어준 다음 변속손잡이를 가볍게 싸쥐고 움직인다. 이때 손잡이가 손바닥에 닿지 않도록 하여야 한다.(그림 9-6)

그림 9-6. 변속손잡이를 쥐는 법
ㄱ) 옳음, ㄴ) 틀림

필요한 변속단을 얻으려면 먼저 오른쪽 손잡이를 해당한 변속위치(그림 9-7)에 넣은 다음 왼쪽손잡이를 해당한 위치에 옮겨놓는다. 이때 오른손으로는 방향손잡이를 잡고 눈길은 앞으로 향하여야 한다.

연료공급손잡이와 연료공급디디개. 이것은 연료공급량을 달리하여 기관의 회전수와 출력을 변화시키기 위한것이다.

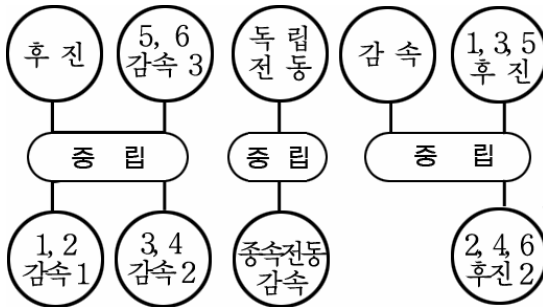



그림 9-7. 《천리마 -28》 호뜨락또르의 변속손잡이위치

연료공급손잡이는 오른손으로 다루는데 우로 올리면 연료공급량이 많아져서 기관의 속도가 빨라지고 아래로 누르면 적어진다.

기관을 멈추려면 손잡이를 맨아래로 옮겨야 한다.

연료공급디디개는 오른발뒤축을 운전실바닥에 대고 발앞부분으로 가볍게 디딘다. 디디개를 밟으면 연료공급량이 많아지고 놓으면 적어진다.

뜨락또르를 운전할 때에는 연료공급손잡이를 기관이 멎지 않을 정도로 내려놓고 디디개로 연료공급량을 조절한다.

유압분배기손잡이. 농기계를 들거나 내리우며 필요한 깊이로 조절하기 위한것이다.

이 손잡이는 왼손으로 다루는데 우로부터 〈올림〉, 〈중립〉, 〈내림〉, 〈유동〉의 4개 위치가 있다.

동력리용축조종손잡이. 뜨락또르에 이어진 농기계에 동력을 전달하거나 전동피대바퀴를 돌릴 때 쓰인다.

이 손잡이는 크라치를 끊고 뜨락또르가 멎은 상태에서 오른손으로 올리거나(독립전동) 내리우는(종속전동) 방법으로 다룬다.

독립전동에 이으면 크라치를 끊어도 동력리용축이 돌아가게 되는데 이렇게 하려면 손잡이를 내리워 종속전동으로 회전수를 높여 준 다음 손잡이를 우로 올려야 한다.

손잡이가 수평상태(중립위치)에 놓이면 동력리용축이 돌아가지 않는다.

차동차단기구손잡이. 이것은 뜨락또르의 한쪽 바퀴만 빠져서 공회전할 때 차동장치가 작용하지 못하게 하는데 쓰인다.

차동장치의 작용을 차단하자면 크라치디디개를 밟아서 뜨락또르가 완전히 멎었을 때 오른손으로 이 손잡이를 들어올리면 된다.

차동차단기구가 이어진 상태에서 뜨락또르는 곧바로만 갈수 있으므로 운전방향을 바꾸지 말아야 한다.

차동장치가 작용하게 하려면 크라치를 끊고 뜨락또르가 멈춰 선 다음 손잡이를 아래로 누르면 된다.

물라제타씌우개손잡이. 이것은 물라제타앞에 있는 라제타씌우개를 여닫기 위한것이다.

이 손잡이를 당기면 씌우개가 닫기고 앞으로 내밀면 열린다. 라제타씌우개는 기관의 온도와 바깥온도에 따라 알맞게 열어주어야 한다.

조명등여닫개. 이것은 조명회로를 여닫기 위한것이다.

여닫개손잡이를 앞으로 밀어놓으면 조명등이 꺼지고 중간위치까지 당기면 앞조명등에만 불이 켜진다. 여닫개를 뒤끝까지 당겨놓으면 앞뒤조명등이 다 켜진다.

시동변조종손잡이. 이것은 시동변을 여닫기 위한것이다.

휘발유로 시동할 때에는 이 손잡이를 뒤로 당겨놓으며 디젤기관으로 작업할 때에는 앞으로 내민다.

시동전동기련결손잡이. 이것은 시동전동기를 돌려 기관을 시동시키기 위한것이다.

손잡이를 잡고 왼쪽으로 밀면 시동전동기가 작용한다. 기관이 시동되면 손잡이를 곧 놓아야 한다.

시동전동기는 한번에 5~10s이상 돌리지 말아야 한다.

2. 리대식뜨락또르의 조종기구(그림 9-8)

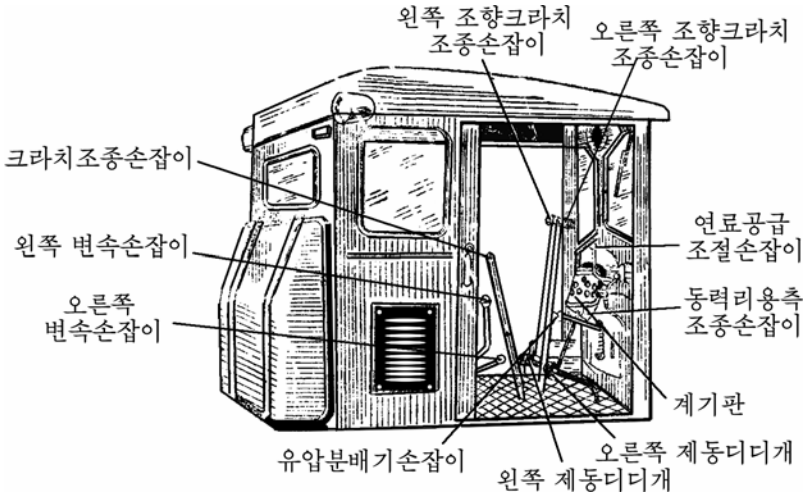



그림 9-8. 《풍년》호뜨락또르의 조종기구

조향크라치조종손잡이. 이것은 리대에 전달되는 동력을 끊거나 이어줌으로써 뜨락또르의 운전방향을 잡기 위한것이다.

리대식뜨락또르를 오른쪽으로 몰려면 오른쪽손잡이를 당겨야 하며 왼쪽으로 몰려면 왼쪽손잡이를 당겨야 한다. 이때 손잡이는 한손 또는 두손으로 잡을수 있다.(그림 9-9)

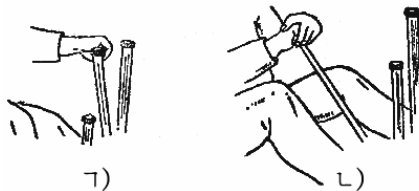



그림 9-9. 조향크라치조종손잡이를 잡는 동작
ㄱ) 한손으로 잡을 때, ㄴ) 두손으로 잡을 때

조향크라치조종손잡이는 지그시 당겼다가 빨리 놓아야 하며 이때 몸을 뒤로 젖히지 말고 팔만 구부렸다가 편다.

크라치조종손잡이. 바퀴식뜨락또르의 크라치디디개와 같은 역할을 하는데 손잡이를 앞으로 내밀면 크라치가 끊어지고 뒤로 당기면 이어진다. 이 손잡이는 원활하게 내밀거나 당기되 중간위치에서 머물지 말고 빨리 옮겨야 한다. 당길 때 크라치가 슬며시 이어지게 하기 위하여 손잡이를

두손으로 다루기도 한다.

제동디디개. 이것은 뜨락또르를 세우거나 방향을 바꿀 때 쓴다.

제동할 때에는 크라치를 끊고 조향크라치조종손잡이를 뒤로 당긴 다음에 이 디디개를 밟아야 한다.

뜨락또르의 운전방향을 빨리 바꾸려면 돌아가려는쪽의 조향크라치조종손잡이를 당긴 다음 그쪽 제동디디개를 밟아주어야 한다.

변속손잡이. 이것은 오른손으로 크라치조종손잡이를 쥐고 크라치를 완전히 끊어준 다음에 왼손으로 다룬다.

《풍년》호뜨락또르의 변속단수에는 전진 1단-9단까지 있는데 기본변속단은 5단-7단이고 운반작업을 할 때에는 8단, 9단을 쓴다.

1단-3단은 속도를 퍽 낮추어야 할 경우에 드물게 쓰인다.

변속동작은 먼저 왼쪽 변속손잡이를 요구되는 변속위치(그림 9-10)에 넣은 다음 오른쪽 변속손잡이를 같은 수자의 변속단에 옮기는 방법으로 한다.

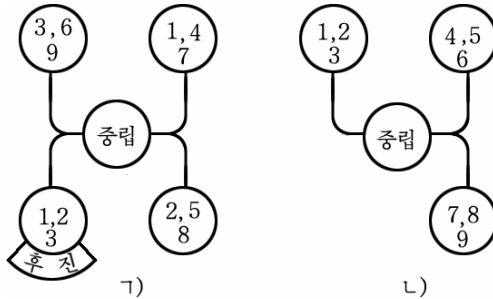



그림 9-10. 《풍년》호뜨락또르의 변속손잡이위치
ㄱ) 왼쪽 변속손잡이, ㄴ) 오른쪽 변속손잡이

연료공급손잡이. 이것은 오른손으로 다룬다. 손잡이를 웃끝위치에 옮기면 연료가 공급되지 않으며 아래로 내려놓는데 따라 연료공급량이 많아진다.

동력리용축조종손잡이. 이것은 크라치를 끊어준 상태에서 움직인다. 손잡이를 뒤로 당겨놓으면 동력리용축이 돌아가며 앞으로 옮기면 멎는다.

유압분배기손잡이. 이 손잡이의 역할과 다루는 방법은 《천리마-28》호뜨락또르에서와 같다.

계기판. 여기에는 물온도계, 유압계, 전류계, 차나팔누름단추, 조명등 여닫개 등이 있다.

제2절. 기초운전

1. 바퀴식뜨락또르

1) 운전자세

두손으로 방향손잡이를 든든히 잡고 등받이에 약간 기대여 앉는다. 이때 오른발은 연료공급디디개와 제동디디개를 다루기 편리하게 오른쪽 발판에 놓고 왼발은 크라치디디개에서 가까운 곳을 짚고 있어야 한다. 그리고 디디개들을 언제나 쓸수 있는 자세를 취해야 한다.

2) 출발(그림 9-11)

출발에 앞서 앞뒤와 량옆을 잘 살펴보고 안전상태를 확인하여야 한다.

① 연료공급손잡이로 기관의 회전수를 낮춘다.

② 크라치디디개를 밟은 다음 변속손잡이를 저속단에 넣는다.

③ 제동디디개의 고정쇠를 벗기고 제동을 푼다.

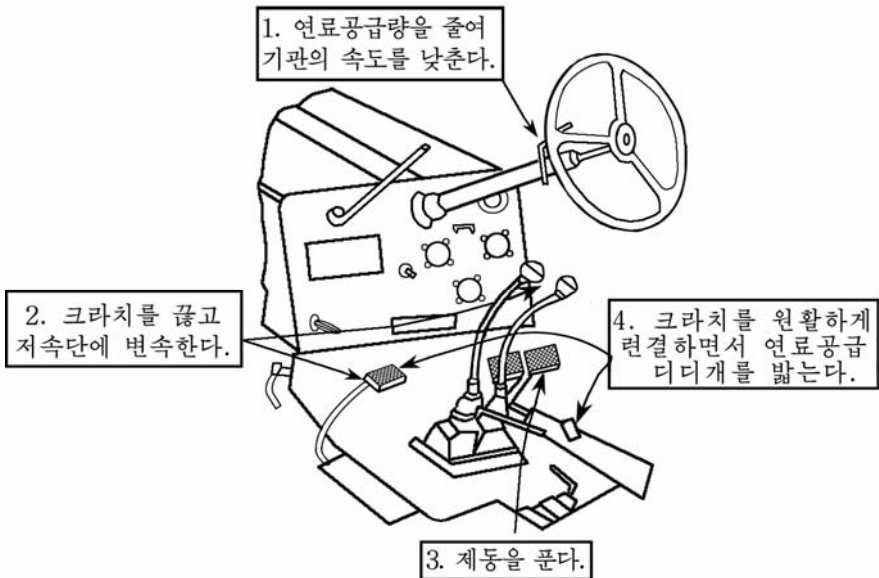



그림 9-11. 평지에서 출발할 때 운전사의 동작차례

④ 크라치디디개를 슬며시 놓으면서 연료공급디디개를 지그시 밟아 주어 원활하게 출발한다.

⑤ 뜨락또르가 움직이기 시작하면 몰아가려는 방향으로 운전한다.

3) 정지(그림 9-12)

미리 정한 장소에 뜨락또르를 천천히 멈춰세울 때에는 원활한 제동을 쓰며 갑자기 세울 때에는 급제동을 쓴다.

① 연료공급디디개를 놓아 뜨락또르의 속도를 낮춘다.

② 크라치디디개를 밟고 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮긴다.

③ 크라치디디개를 놓고 제동디디개를 천천히 밟으면서 세울 자리로 가까이 간다.

④ 세울 장소에 이르면 제동디디개를 완전히 밟아주어 뜨락또르를 멈춘다.

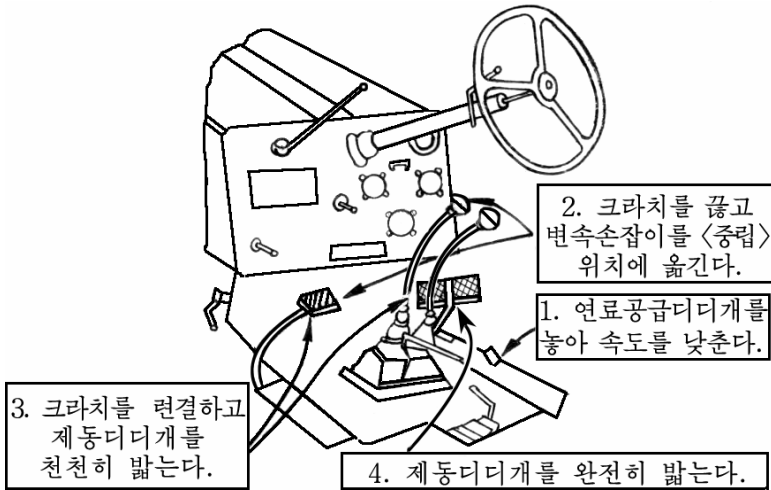



그림 9-12. 원활한 제동에 의한 정지동작차례

급제동에 의한 정지동작은 다음과 같다.

① 연료공급디디개를 놓는다.

② 크라치디디개를 밟으면서 뒤따라 제동디디개를 밟는다.

③ 뜨락또르가 완전히 멎은 다음에 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮긴다.

④ 크라치디디개와 제동디디개를 놓는다.

4) 변속법

뜨락또르의 속도는 변속단수와 연료공급량에 따라 달라진다. 변속동작을 능숙하게 하려면 내려다보지 않고서도 변속손잡이의 위치를 가려낼수 있도록 잘 익혀두어야 할뿐아니라 연료공급량을 솜씨있게 조절

할줄 알아야 한다.

저속단에서 고속단으로 변속하는 동작은 다음과 같다.(그림 9-13)

① 연료공급디디개를 밟아주어 뜨락또르의 속도를 높인다. 변속단의 차이가 클수록 속도를 더 높여주어야 한다.

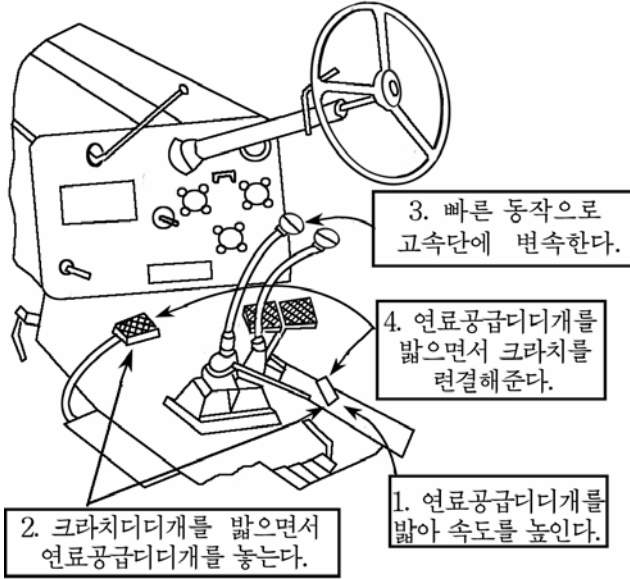



그림 9-13. 고속단으로 변속할 때의 동작차례

② 크라치디디개를 밟으면서 연료공급디디개를 놓는다.

③ 빠른 동작으로 왼쪽 변속손잡이를 〈중립〉위치에 놓고 오른쪽 변속손잡이를 고속단위치에 옮긴 다음 왼쪽 변속손잡이도 해당한 위치에 옮긴다.

④ 연료공급디디개를 밟으면서 크라치디디개를 슬며시 놓아준다.

고속단에서 저속단으로의 변속동작은 다음과 같이 한다.(그림 9-14)

① 연료공급디디개를 놓으면서 크라치디디개를 밟는다.

② 제동디디개를 천천히 밟아주어 뜨락또르의 속도를 바꾸려고 하는 저속단의 속도에 가깝게 낮춘다.

③ 왼쪽 변속손잡이를 〈중립〉위치에 놓고 오른쪽 변속손잡이를 저속단위치에 옮긴 다음 왼쪽 변속손잡이도 해당한 위치에 옮긴다.

④ 연료공급디디개를 밟으면서 크라치디디개를 놓아준다.

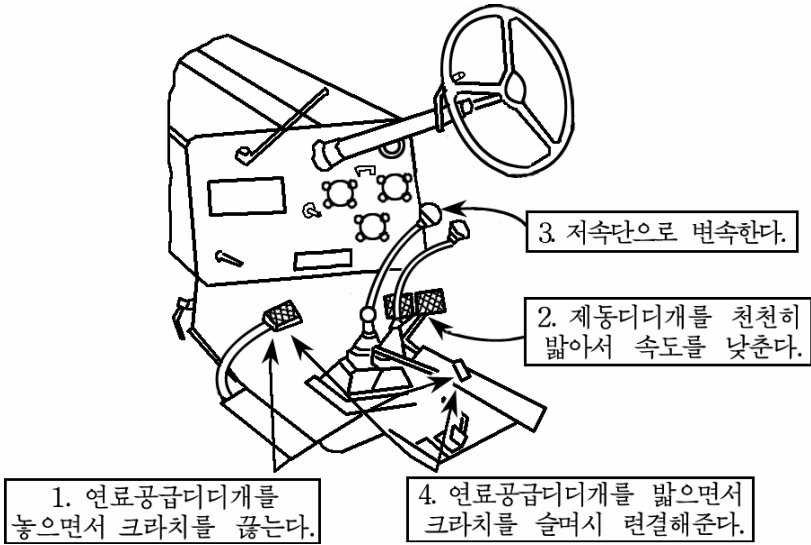



그림 9-14. 저속단으로 변속할 때의 동작차례

변속할 때마다 2개의 변속손잡이를 다 옮겨야 되는것은 아니다. 손잡이가 같은 변속조의 위치에 있으면 한개의 손잡이만 옮겨도 바꾸려는 변속단을 얻을수 있다. 그러므로 매 변속단에서 손잡이가 놓이는 위치를 알고있다가 재빨리 동작하여야 한다.

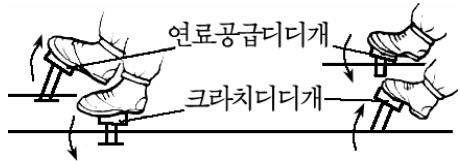



그림 9-15. 변속할 때와 변속한 다음 디디개를 다루는 동작

변속할 때 연료공급디디개와 크라치디디개는 서로 엇바꾸어 다루게 되므로 오른발과 왼발로 이러한 동작을 익혀야 한다.(그림 9-15)

5) 방향전환

곡선길을 따라 운전할 때에는 원심힘이 작용하므로 방향손잡이를 조금만 돌려도 곧추 갈 때보다 뜨락또르의 방향이 많이 달라지게 된다. 그러므로 뜨락또르의 속도를 낮추어야 곡선길에서 안전하게 운전할수 있다.

또한 한쪽으로 운전방향을 돌릴 때 뒤바퀴는 앞바퀴보다 안쪽으로 굴러가게 되므로 기슭으로부터 일정한 거리를 두고 앞바퀴가 지나가도록 운전하여야 한다. 이때 앞바퀴가 지나간 자리사이의 너비를

안쪽 바퀴자리차(그림 9-16에서 b)라고 한다.

《천리마-28》호뜨락또르의 선회반경이 3.2m 일 때 안쪽 바퀴자리차는 0.5~0.6m이다.

S형곡선길을 따라 운전하는 방법은 다음과 같다.(그림 9-17)

① 곡선길에 들어서면 연료공급디디개의 발을 떼여 속도를 낮춘다.

② 1~2구간에서는 길의 오른쪽으로 운전한다. 이때 안쪽 바퀴자리차를 고려하여 뜨락또르가 지나갈 위치를 정하고 기관덮개의 중간 또는 앞등열을 겨누어보면서 운전한다.

③ 방향손잡이를 왼쪽으로 돌려 뜨락또르가 왼쪽으로 돌아선 다음 바로잡는다.

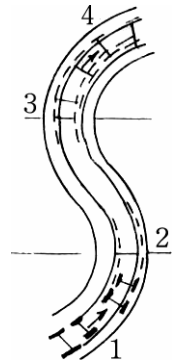
④ 방향손잡이를 오른쪽으로 돌려 두번째 위치에 들어섰을 때 바로잡는다. 동시에 연료공급디디개를 천천히 밟는다.

⑤ 3~4구간에서는 길의 왼쪽으로 몰고간다.

후진할 때에는 몸을 뒤로 젖히고 뜨락또르의 뒤면(또는 련결고리)과 앞바퀴가 꺾인 정도를 번갈아 보면서 저속으로 운전한다.

그림 9-16. 뜨락또르의 안쪽 바퀴자리차

그림 9-17. S형곡선길에서의 운전법

방향손잡이는 전진할 때와 같이 가려고 하는 방향으로 돌려주면 된다. 그러나 후진할 때에는 방향손잡이를 돌리는데 따라 뜨락또르의 방향이 빨리 달라진다는것을 알아야 한다. 때문에 방향손잡이는 조금씩 돌려주어야 한다.

2. 리대식뜨락또르

1) 출발

① 연료공급손잡이를 우로 올려 기관의 속도를 낮춘다.

② 크라치조종손잡이를 내밀어 크라치를 끊어준다.

③ 왼쪽 변속손잡이를 출발변속단에 넣은 다음 오른쪽 변속손잡이를 해당한 변속위치에 옮긴다.

④ 연료공급손잡이를 아래로 움직여서 기관의 속도를 높인다.

⑤ 앞을 살피면서 크라치조종손잡이를 뒤로 당겨 출발한다.

2) 방향전환

전진하면서 방향을 바꾸려면 돌아가려는쪽의 조향크라치조종손잡이를 원활하게 당긴다. 뜨락또르가 그 방향으로 다 돌아서면 손잡이를 가볍게 그리고 재빨리 놓아준다.

뜨락또르를 급격히 돌리려면 돌려고 하는쪽의 조향크라치조종손잡이를 당긴 다음 제동디디개를 밟아야 한다.

뜨락또르가 다 돌아선 다음에는 먼저 제동디디개를 놓고 조향크라치조종손잡이를 앞으로 내보낸다.

부드러운 땅에서 한쪽으로 돌 때 리대가 미끄러져 뜨락또르가 움직이지 못할 때가 있는데 이런 경우에는 손잡이와 디디개를 놓았다가 다시 움직인다.

3) 변속법

① 연료공급손잡이를 올려 기관의 회전수를 낮추면서 크라치를 끊는다.

② 왼쪽 변속손잡이를 바꾸려는 변속위치에 옮긴 다음 오른쪽 변속손잡이를 해당한 변속조(1~3, 4~6, 7~9단)의 위치에 넣는다. 이때 치차들이 잘 맞물리지 않으면 크라치를 이어주었다가 다시 끊고 변속손잡이를 움직여야 한다.

③ 연료공급손잡이를 아래로 옮겨 기관의 회전수를 높이면서 크라치를 원활하게 이어준다.

같은 변속조에 속하는 변속단끼리 바꿀 때에는 오른쪽 변속손잡이는 그대로 두고 왼쪽 변속손잡이만 옮기면 된다.

4) 정지

원활한 정지동작은 다음과 같다.

① 크라치조종손잡이를 앞으로 내밀어 크라치를 끊고 연료공급손잡이를 올려 기관의 회전수를 낮춘다.

② 2개의 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮긴다.

③ 크라치를 이어주기 위하여 조종손잡이를 뒤로 당겨놓는다.

급정지동작은 다음과 같다.

① 크라치조종손잡이를 앞으로 내밀어 크라치를 끊는다.

② 량쪽 제동디디개를 함께 밟는다.

③ 2개의 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮긴다.

④ 연료공급손잡이를 올려 기관의 회전수를 낮춘다.

⑤ 제동디디개를 놓고 크라치를 이어준다.

[실습]

실습제목 1. 《천리마 -28》호뜨락또르의 조종기구익히기

실습내용

① 방향손잡이의 설치위치, 사명 및 다루는 방법을 익힌다.

② 연료공급손잡이와 디디개를 찾아보고 그와 이어진 장치들이 어떻게 움직이는가를 관찰한다.

③ 크라치디디개의 설치위치, 사명 및 다루는 방법을 익힌다.

④ 제동디디개(오른쪽과 왼쪽)와 고정쇠 및 걸쇠를 찾아보고 그 역할과 작용을 습득한다.

⑤ 오른쪽과 왼쪽 변속손잡이를 찾아보고 〈중립〉위치와 변속위치를 익힌다.

⑥ 유압분배기손잡이, 동력리용축조종손잡이, 차동차단기구손잡이들을 찾아보고 그 역할을 알도록 한다.

⑦ 계기판에 있는 조명등여닫개, 물라제타씌우개손잡이, 차나팔누름단추 및 계기(물온도계, 유압계, 전류계)들을 익힌다.

⑧ 시동변조종손잡이의 설치위치와 역할, 다루는 방법을 습득한다.

실습제목 2. 《풍년》호뜨락또르의 조종기구익히기

실습내용

① 조향크라치조종손잡이(오른쪽과 왼쪽)의 설치위치와 사명 및 다루는 방법을 익힌다.

② 연료공급손잡이를 찾아보고 그와 이어진 장치들이 어떻게 움직이는가를 관찰한다.

손잡이를 올리고 내릴 때의 작용을 알도록 한다.

③ 크라치조종손잡이의 설치위치와 사명 및 다루는 방법을 익힌다.

④ 오른쪽 및 왼쪽 제동디디개를 찾아본다.

⑤ 변속손잡이들의 〈중립〉위치, 변속위치들을 익힌다.

⑥ 동력리용축조종손잡이와 유압분배기손잡이들을 찾아보고 그 역할을 알도록 한다.

⑦ 계기판에 어떤 기구와 계기들이 있는가를 알도록 한다.

실습제목 3. 《천리마 -28》호뜨락또르조종기구의 모형기재에 의한 운전실습

실습내용

1) 개별모형기재에서 조종기구다루기

① 방향손잡이를 쥐는 법과 돌리는 동작을 익히며 방향손잡이를 잡은 상태에서 운전자세를 바로가지도록 숙련한다.

② 크라치디디개를 밟는 동작과 놓는 동작을 숙련한다.

③ 변속손잡이를 쥐는 법, 2개의 손잡이를 움직여서 〈중립〉위치와 매 변속단이 얻어지는 위치를 익힌다.

④ 연료공급디디개를 천천히 밟는 동작과 놓는 동작을 숙련한다.

⑤ 제동디디개를 천천히 밟고 빨리 놓는 동작과 제동디디개를 밟고 고정쇠로 고정하는 방법을 숙련한다.

2) 변속손잡이와 크라치디디개 및 연료공급디디개로 이루어진 부분모형기재에서 조종기구다루기

① 변속손잡이를 가볍게 싸쥐고 움직이면서 임의의 변속단에 능숙하게 변속할수 있도록 숙련한다.

② 변속할 때마다 왼쪽발과 오른쪽발로 크라치디디개와 연료공급디디개를 서로 엇바꾸어 다루는 동작을 익힌다.

③ 저속단에서 고속단으로 변속하는 동작을 숙련한다.

먼저 연료공급디디개를 밟아 뜨락또르의 속도를 높이는 동작을 한다.

다음 크라치디디개를 밟으면서 연료공급디디개를 놓아준다.

빠른 동작으로 왼쪽 변속손잡이를 〈중립〉위치로 보내고 오른쪽 변속손잡이를 고속단위치에 옮긴 다음 왼쪽 변속손잡이도 해당한 위치에 옮긴다.

연료공급디디개를 밟으면서 크라치디디개를 천천히 놓는다.

④ 고속단에서 저속단으로 변속하는 동작을 숙련한다.

먼저 연료공급디디개를 놓으면서 크라치디디개를 밟는다.

왼쪽변속손잡이를 〈중립〉위치에 놓고 오른쪽변속손잡이를 저속단위치에 옮긴 다음 왼쪽변속손잡이도 해당한 위치에 옮긴다.

연료공급디디개를 지그시 밟으면서 크라치디디개를 천천히 놓는다.

3) 종합모형기재에서 운전실습

① 평지에서 출발동작을 숙련한다.

먼저 연료공급손잡이로 기관의 회전수를 낮추고 크라치디디개를 밟은 다음 저속단(1~4단)에 변속한다.

제동디디개걸쇠를 벗기고 안전상태를 확인한다.

다음 크라치디디개를 천천히 놓으면서 연료공급디디개를 지그시 밟는다.

② 방향손잡이로 운전방향을 똑바로 유지하면서 변속동작을 숙련한다.

저속단에서 고속단으로 또는 그와 반대로 변속할 때 내려다보지 않고도 변속손잡이를 능숙하게 다루는 동작을 익히도록 한다.

③ 정지동작을 숙련한다.

연료공급디디개를 놓으면서 크라치디디개를 밟은 다음 변속손잡이를 〈중립〉위치에 옮긴다.

다음 크라치디디개를 놓고 제동디디개를 천천히 밟았다가 놓는다.

④ 크라치디디개와 제동디디개를 함께 밟아주어 제동하는 동작을 숙련한다.

실습제목 4. 《풍년》호뜨락또르조종기구의 모형기재에 의한 운전실습

실습내용

① 오른손으로 연료공급손잡이를 올리면서 크라치조종손잡이를 내밀어 크라치를 끊는 동작과 그와 반대로 하는 동작을 숙련한다.

② 크라치를 끊고 왼손으로 변속손잡이를 다루면서, 임의의 변속단에 능숙하게 변속할수 있도록 숙련한다.

③ 출발동작을 숙련한다.

먼저 연료공급손잡이를 올리면서 크라치조종손잡이를 내밀어 크라치를 끊는다.

다음에 왼쪽 변속손잡이와 오른쪽 변속손잡이를 출발변속단의 위치에 차례로 옮긴다.

연료공급손잡이를 아래로 내리워 기관의 회전수를 높이면서 크라치조종손잡이를 뒤로 슬며시 당겨놓는다.

④ 정지동작을 숙련한다.

먼저 크라치조종손잡이를 앞으로 내밀어 크라치를 끊고 연료공급손잡이를 올려서 기관의 회전수를 낮춘다.

2개의 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮긴 다음 크라치조종손잡이를 뒤로 당겨놓는다.

⑤ 급제동을 위하여 크라치를 끊고 량쪽 제동디디개를 밟은 다음 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮기는 동작을 익힌다.

실습제목 5. 실제기대(《천리마-28》호뜨락또르)에서의 운전실습

실습내용

① 평지에서 1단 또는 2단으로 출발하는 동작을 숙련한다.

② 원활한 제동으로 정지동작을 숙련한다.

③ 1~4단사이에서 고속단으로 변속하는 동작과 저속단으로 변속하는 동작을 숙련한다.

④ 전진할 때 오른쪽 또는 왼쪽에로의 방향전환과 운전방향을 바로잡는 방법을 익힌다.

⑤ 후진할 때 운전자세와 저속에서 운전방향을 바로잡는 방법을 익힌다.

실습제목 6. 실제기대(《풍년》호뜨락또르)에서의 기초운전실습

실습내용

① 평지에서의 출발동작을 숙련한다.

② 원활한 정지와 급정지동작을 익힌다.

③ 4~7단사이에서 변속동작을 숙련한다.

④ 전진하면서 오른쪽 또는 왼쪽으로 원활하게 선회할 때와 급하게 선회할 때의 동작을 숙련한다.

⑤ 후진동작을 익힌다.

제10장. 뜨락또르운전기술

경애하는 수령 **김일성**대원수님께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《학교들에서도 기술교육을 강화하여 고등중학교를 나오면 누구나 다 뜨락또르와 자동차를 몰수 있도록 하여야 합니다.》

뜨락또르운전은 여러가지 복잡한 영농작업을 동반하는 숙련로동이다.

뜨락또르운전과정에는 장애물을 극복하면서 앞으로 또는 뒤로 이동하는 비교적 단순한 운전조작뿐아니라 기관의 상태를 늘 가늠하면서 논밭을 갈고 김을 매며 비료와 농약을 치는 작업 그리고 짐을 싣고부리는 등 다양한 기술적운전조작들을 수행하여야 한다.

높은 기술기능을 요구하는 뜨락또르의 운전기술은 옳은 표준운전조작법을 소유해야만 훌륭히 발휘될수 있다.

그러므로 우리는 학교기간에 뜨락또르운전기술을 열심히 배워 누구나 다 뜨락또르를 몰수 있도록 하여야 한다.

제1절. 뜨락또르의 시동

1. 《천리마-28》호뜨락또르

시동준비

① 련결부분과 쓸림부분에 기름을 주고 다이야의 공기압력을 검사하며 약하면 공기를 넣어준다.

② 디젤유와 시동용휘발유량을 검사하고 모자라면 더 넣는다.

③ 기관의 윤활유량을 검사하고 모자라면 검사눈금까지 넣어준다.

④ 물라제타에 깨끗한 물을 채운다.

⑤ 변속손잡이와 동력리용축조종손잡이를 〈중립〉위치에 놓는다.

시동

① 시동변손잡이를 뒤로 당겨서 휘발유로 작업할수 있게 한다.

② 연료공급손잡이를 아래로 내리워 디젤유가 공급되지 않게 한다.

③ 기화기의 나비나트를 풀고 뚜껑을 열어놓은 다음 공기변을 닫고 가스변만 절반정도 열어준다.

④ 자석발전기를 설치한다.

그러기 위하여 1번기통의 점화시기를 찾고 자석발전기에서도 1번

고압전기줄에서 전기불꽃이 튀게 하여 맞춘다.

⑤ 시동전동기련결손잡이를 눌러서 크랑크축을 2~3바퀴 돌려주어 기통안에 첫 폭발에 필요한 진한 혼합물이 들어가게 한다. 다음에 기화기의 공기변을 1/3정도 연다.

⑥ 시동전동기련결손잡이를 다시 눌러서 시동한다.

단번에 시동되지 않으면 20s이상 쉬였다가 5~10s씩 돌려야 한다.

시동대로 시동할 때에는 그림 10-1의 ㄱ)에서와 같이 쥐고 아래에서 우로 힘있게 빨리 돌려야 한다. 그림 10-1의 ㄴ)에서처럼 쥐면 시동대에 거꾸로 힘이 걸릴 때 손 또는 팔을 상할수 있다.

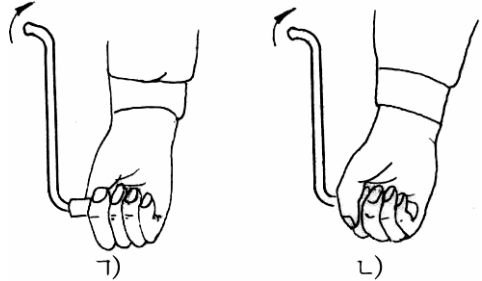



그림 10-1. 시동대로 시동할 때

⑦ 시동되면 시동전동기련결손잡이를 놓고 기화기의 공기변을 점차 열어주어 기관의 회전수를 중간정도로 높이고 2~3min정도 돌려서 기관을 가열한다. 여름철이나 가열된 기관을 시동할 때에는 1min정도 돌려도 된다.

⑧ 기관이 충분히 가열되면 빠른 동작으로 휘발유통의 코크를 닫고 시동변손잡이를 앞으로 내밀면서 디젤유공급손잡이를 올리밀어 디젤유를 공급한다.

⑨ 기관이 디젤유로 돌아가면 디젤유공급손잡이를 조금씩 내리워 회전수를 낮춘다.

기화기의 변들과 뚜껑들을 닫고 시동대와 자석발전기를 거둔다.

2. 《풍년》 호뜨락또르

시동준비가 끝나면 시동기관을 먼저 시동하고 다음 시동기관의 힘으로 디젤기관을 돌려서 시동한다.

시동기관의 시동

① 기관의 오른쪽 옆덮개를 떼고 웃덮개의 오른쪽 작은 덮개를 연다.

② 감압기구손잡이를 〈가열 1〉의 위치에 내려놓는다.(그림 10-2)

③ 감속기손잡이를 뒤로 밀어 1단에 넣는다. 가열된 기관을 시동시킬 때에는 2단에 넣어도 된다.

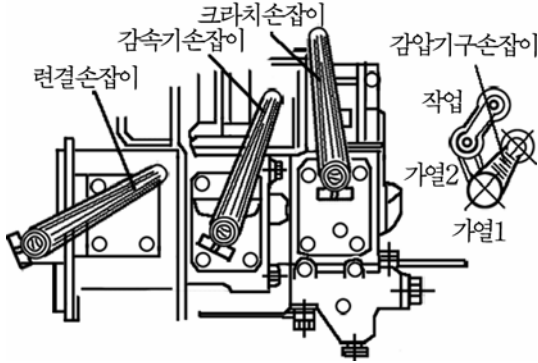



그림 10-2. 시동계통의 조종기구

④ 시동기관의 크라치를 이은 다음 련결손잡이를 아래로 눌러서 디젤기관의 관성바퀴의 치차와 맞물리게 한다.

⑤ 시동기관의 크라치손잡이를 뒤로 젖혀 크라치를 끊어준다.

⑥ 휘발유통의 코크를 연다.

⑦ 기화기의 덮개를 열고 공기변은 닫으며 가스변은 열어준다.

⑧ 자석발전기의 점화단추를 누르고 시동전동기의 련결손잡이를 밀어 시동기관을 3~4바퀴 돌려준다.

시동전동기가 못쓰게 되였을 때에는 관성바퀴를 손으로 몇바퀴돌려 진한 혼합물이 들어가게 한다.

⑨ 기화기의 공기변을 1/3정도 열어놓는다.

⑩ 시동전동기의 련결손잡이를 뒤로 밀어서 시동전동기를 돌린다. 시동전동기는 3~4s이상 돌리지 말아야 한다.

시동끈을 관성바퀴에 1.5바퀴 감고 힘있게 당긴다.

⑪ 시동기관이 시동되면 기화기의 공기변을 점차 열어주어 기관의 회전속도를 높인다.

디젤기관의 시동

① 디젤기관의 선풍기가 돌아가는가를 보면서 크라치를 서서히 이어 크랑크축을 1~2min동안 돌린다.

② 크라치를 끊고 감속기손잡이를 오른쪽으로 재빨리 밀어 2단에 넣은 다음 크라치를 다시 이어준다.

③ 디젤기관이 감속 2단에서 돌아가면 감압기구손잡이를 〈가열 2〉의 위치에 옮긴다.

④ 시동기관과 디젤기관이 순조롭게 돌아갈 때 감압기구손잡이를 〈작업〉위치에 옮기고 연료공급손잡이를 아래로 눌러 연료가 최대로 공급되게 한다.

⑤ 디젤기관이 시동되면 곧 크라치를 끊고 점화단추를 눌러 시동기관을 멈춘다.

시동기관이 완전히 멎으면 디젤기관의 회전수를 중간정도로 낮추고 기화기의 변들과 휘발유통의 코크를 막는다.

가열된 기관을 시동할 때에는 시동공정을 련달아 진행한다.

제2절. 뜨락또르운전

1. 그린길운전

1) 그린길운전의 기초동작

2단전환법. 방향손잡이 돌리는 방향을 두번 바꾸어 운전하는 방법이다.(그림 10-3)

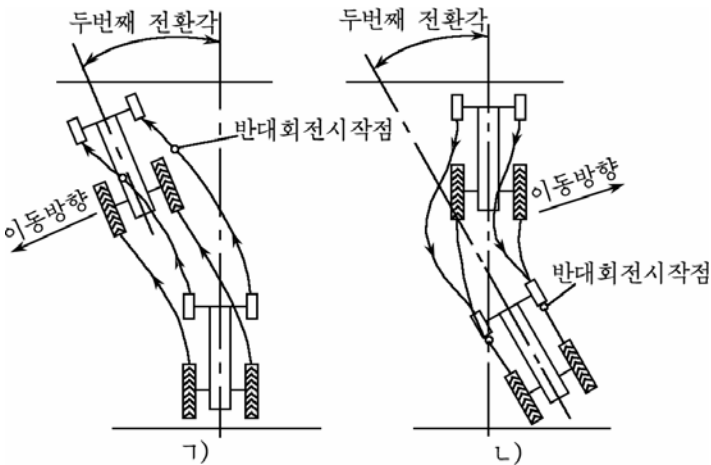



그림 10-3. 2단전환법

이 운전방법은 너비가 좁고 구부러진 길로 뜨락또르를 몰고가거나 제한된 장소에서 뜨락또르의 자리를 바꾸어야 할 때 많이 쓰인다.

그림 10-3의 ㄱ)에서와 같이 앞으로 갈 때 뜨락또르의 자리를 왼쪽으로 옮기려면 방향손잡이를 왼쪽으로 돌렸다가 앞바퀴가 바로 설 때

까지 반대로 돌려야 한다. 이때 방향손잡이를 돌리는 정도는 차길의 너비와 구부러진 정도에 관계되는데 차길이 좁고 많이 구부러졌을 때 빠르게 많이 돌려준다.

방향손잡이를 왼쪽으로 돌리면서 뜨락또르가 지나간 거리는 반대로 돌리면서 지나간 거리보다 길어야 한다.

2단전환법을 능숙하게 적용하기 위하여서는 방향손잡이를 재빨리 돌려주는것과 함께 방향손잡이를 반대로 돌리면서 운전방향을 바로잡을 때 뜨락또르의 속도를 낮추어야 한다.

뒤로 갈 때 2단전환법으로 운전하려면 먼저 뜨락또르를 몰아가려하는 방향과 반대로 방향손잡이를 돌려준 다음에 바로잡아야 한다.(그림 10-3의 ㄴ)

3단전환법. 방향손잡이 돌리는 방향을 세번 바꾸어 뜨락또르를 옆으로 옮겨놓기 위한 운전방법이다.(그림 10-4)

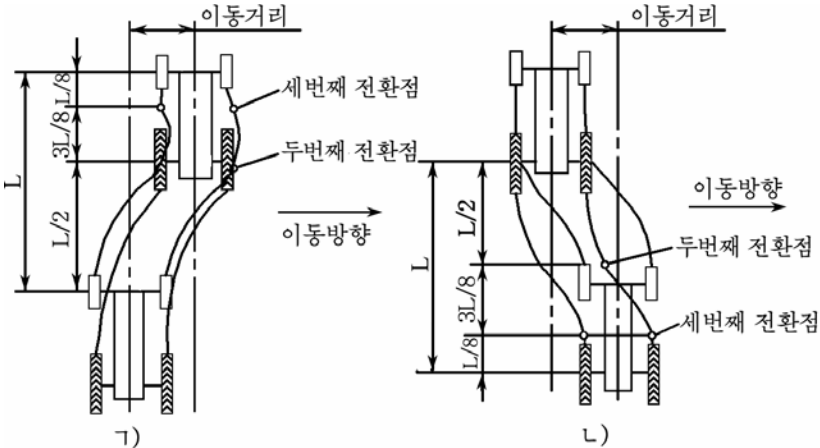



그림 10-4. 3단전환법

3단전환법은 차길이 많이 구부러졌거나 차고와 같은 좁은 장소에서 뜨락또르의 자리를 옆으로 이동해야 할 때 많이 쓴다.

그림 10-4에서와 같이 뜨락또르를 오른쪽으로 옮겨가려면 방향손잡이를 오른쪽으로 돌리다가 왼쪽으로 돌려준 다음 다시 오른쪽으로 돌려서 앞바퀴가 곧바로 서도록 운전한다. 이때 방향손잡이를 돌리는 첫번째 동작은 뜨락또르의 뒤부분을 이동하기 위한 동작이다. 마지막 세번째 동작은 다음번 운전에 편리하도록 앞바퀴를 바로세우기 위한것이다.

첫번째 동작으로는 뜨락또르가 앞으로 이동하는 전체 거리의 절반 정도, 두번째와 세번째 동작으로는 각각 나머지 거리의 3/4, 1/4가량 이동하도록 방향손잡이를 돌리면서 운전하여야 한다.

앞뒤로 왔다갔다하면서 3단전환법을 써서 뜨락또르를 옆으로 옮기려면 매번 방향손잡이를 돌리는 정도가 앞으로 갈 때와 뒤로 갈 때 같아야 한다. 그래야 뜨락또르가 평행되게 나란히 이동될수 있다.

3단전환법으로 뜨락또르의 자리를 옮길 때에도 뜨락또르의 속도를 낮추고 방향손잡이를 빨리 돌리는 동작을 능숙하게 하여야 한다.

반크라치 쓰는 법. 크라치를 절반가량 끊고 운전하는 방법이다.

이 운전방법은 2단전환법이나 3단전환법으로 뜨락또르의 자리를 이동할 때 짧은 거리에서 방향손잡이를 많이 돌려주기 위하여 쓴다. 또한 련결차나 농기계를 달 때 뜨락또르를 뒤로 운전하면서 련결고리를 맞추기 위하여서도 쓰인다.

반크라치를 쓸 때에는 연료공급손잡이를 내리워 기관의 속도를 떨군 상태에서 크라치디디개우에 왼발을 짚고있다가 필요한 거리에 이르면 절반정도 밟아야 한다. 이때 운전조건에 따라 제동디디개를 알맞춤하게 밟아줄수 있다.

반크라치를 쓰면 크라치원판들과 차단지레대들이 미끄러지면서 빨리 닳게 된다. 그러므로 부득이한 경우를 내놓고는 반크라치법을 자주 쓰지 않도록 하여야 한다.

2) 곧은 그린길에서의 운전

이 그린길은 너비가 3m, 길이가 40m로 그려진 곧은길이다.(그림 10-5)

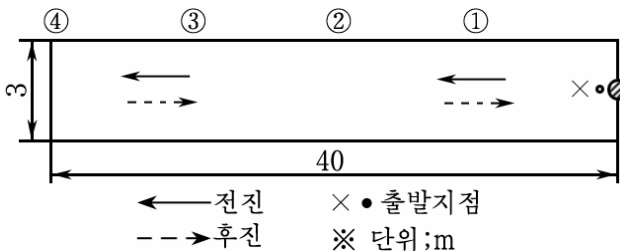



그림 10-5. 곧은 그린길

곧은 그린길운전에서는 출발과 정지, 전진 1~4단과 후진 1~2단에서 변속방법, 뜨락또르를 곧바로 몰아가는 방법 및 련결차나 농기계를 달 때 련결고리맞추는 방법을 익힌다.

곧은 그린길운전은 떠나는 곳에서 표식 ④까지는 앞으로 가고 표식 ④부터는 뒤로 몰아오다가 련결고리를 맞추는 방법으로 운전한다.

3) 〈8〉자형그린길에서의 운전

이 그린길은 안직경이 7.5m이고 너비가 2.5m 되는 두 원형길을 중심사이의 거리가 10.5m 되도록 서로 맞붙여놓은것이다.(그림 10-6)

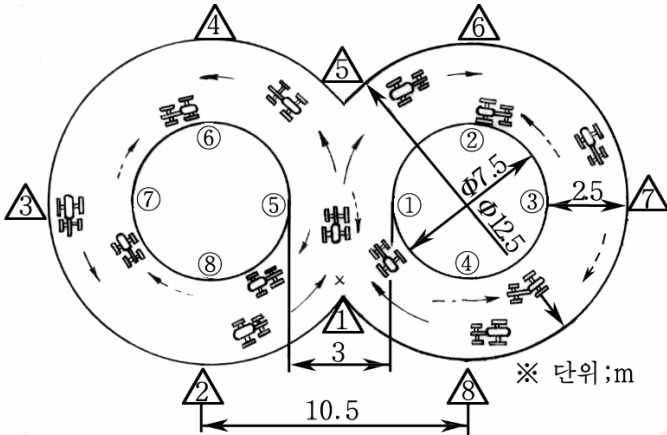



그림 10-6. 〈8〉 자형그린길

〈8〉자형그린길운전에서는 좁은 길에서의 방향바꾸기, 좁은 길에서 넓은 길로 또는 그와 반대로 들어서는 법, 오른쪽과 왼쪽으로 돌아갈 때와 앞뒤로 갈 때의 방향바꾸기동작을 숙련한다. 이 그린길운전은 앞으로 갈 때 오른쪽길에서 왼쪽길로 〈8〉자모양을 그리면서 운전하다가 뒤로 갈 때에는 반대방향으로 돌아서 처음자리로 돌아오는 방법으로 한다.

4) 종합그린길에서의 운전

이 그린길은 안쪽 원의 반경이 2.5m이고 너비가 2.4m 되는 원형길의 한쪽에 너비 2.4m, 길이 3m의 차고를 붙여서 그린것이다.(그림 10-7)

종합그린길 제1형(그림 10-7의 ㄱ)에는 차고가 바깥원의 끝에 있고 제2형(그림 10-7의 ㄴ)에는 차고가 안쪽 원의 가운데에 있다.

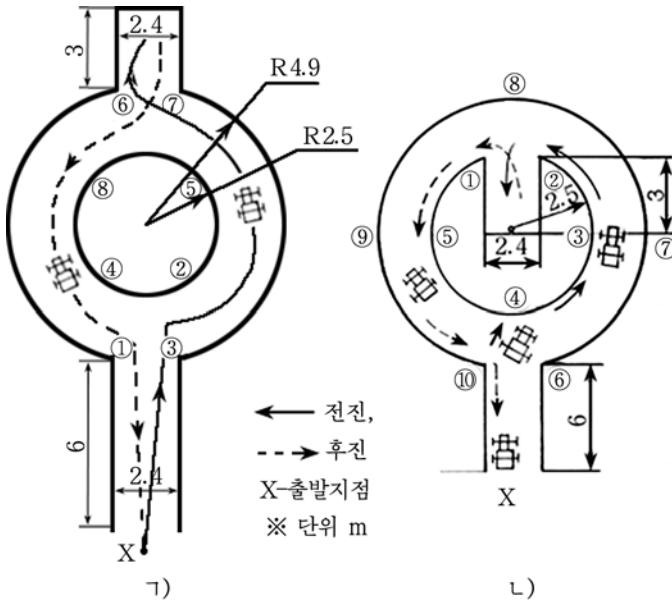



그림 10-7. 종합그린길

종합그린길에서는 오른쪽길을 따라 차고에 들어갔다가 뒤로 나와서 왼쪽길을 따라 처음자리로 되돌아나오는 방법으로 운전한다. 여기서는 차고에 나드는 방법을 익힐뿐아니라 곧추몰기, 방향바꾸기, 좁은 길에서 전진과 후진동작을 완성하며 특히 운전실조종기구들을 능숙하게 다루는 방법을 숙련하여야 한다. 떠나는 곳으로부터 종합그린길을 되돌아나오는 시간은 4min동안이다.

2. 논밭에서의 운전

1) 논밭에서의 운전특성

① 뜨락또르를 곧바로 몰아야 될 경우가 많으므로 논밭머리에 목표(나무, 곡식대, 돌 등)를 정하고 그것을 겨누어보면서 운전한다. 씨뿌리기나 모심는 일을 할 때에는 농기계의 금긋개로 그어진 금에 맞추어 운전하게 된다.

② 뜨락또르를 운전하면서 농기계를 다루게 되며 뜨락또르의 앞뒤와 옆면을 다 살펴야 한다. 농기계를 뜨락또르뒤에 달았을 때에는 뒤면을 자주 살펴보면서 농기계를 들어올리고 내리며 일정한 깊이로 조절해

야 한다.

③ 논밭머리의 돌아가는 구역이나 귀잡이들에서 뜨락또르의 선회반경을 작게 하기 위하여 제동디디개의 걸쇠를 벗겨놓고 량쪽 제동기를 따로따로 쓸수 있도록 하여야 한다.

④ 작물가꾸는 일을 할 때에는 발고랑을 바로 타도록 운전하여야 하며 작물에 손상을 주지 않게 세심히 운전하여야 한다.

⑤ 바퀴가 빠지고 헛돌거나 미끄러지며 농기계의 저항때문에 뜨락또르에 걸리는 짐이 크고 자주 달라진다. 그러므로 기관의 발동소리로 짐이 실린 정도를 판단하면서 연료공급량과 농기계의 작업깊이를 능숙하게 조절하여야 한다.

⑥ 뜨락또르의 작업속도는 농업기술적요구에 의하여 제한되며 일반적으로 낮다.

2) 논밭에서의 운전법

논밭갈이운전은 포전의 길이방향을 따라 갈이깊이를 고르롭게 보장하면서 곧바로 한다. 이때 첫 이랑은 절반깊이로 갈면서 곧바로 갈아나가는 기준이 되도록 하며 다음부터 갈이깊이를 제대로 보장하면서 오른쪽바퀴가 고랑을 따라가도록 운전한다.(그림 10-8)

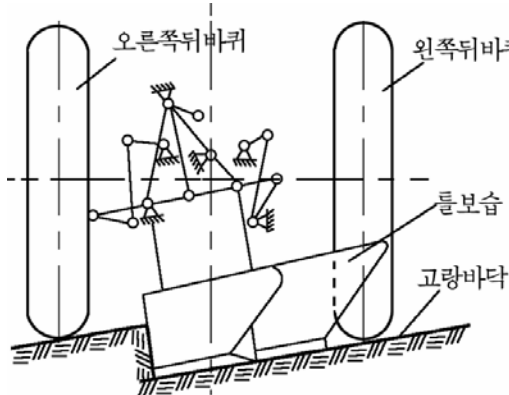



그림 10-8. 갈이작업할 때의 뒤바퀴(뒤에서 본것)

그림에서와 같이 오른쪽뒤바퀴는 고랑바닥으로 굴러가고 왼쪽뒤바퀴는 갈지 않은 땅우로 가기때문에 뜨락또르가 오른쪽으로 기울어진 상태로 작업하게 된다. 또한 바퀴가 갈아놓은쪽으로 밀린다. 그러므로 이랑을 따라 곧바로 운전하기 위하여서는 방향손잡이를 갈지 않

은 왼쪽으로 돌릴듯이 힘주어 잡아야 한다.

바퀴가 없는 틀보습을 달고 일할 때에는 유압분배기조종손잡이를 〈중립〉위치에 놓고 갈아나간다. 논밭머리에 이르면 유압분배기조종손잡이를 〈올림〉위치에 보내여 보습이 땅우로 들린 다음에 뜨락또르를 돌려세워야 한다. 이때 돌아가는 자리를 될수록 좁게 잡기 위하여 제동기를 쓴다.

논뚝이나 도랑을 넘을 때에는 1단속도로 바꾸고 뒤에 단 틀보습이 걸리지 않는가를 살피면서 뜨락또르의 앞바퀴와 뒤바퀴가 하나씩 차례로 넘어서도록 운전한다.

논밭갈이운행은 모아갈이와 젖혀갈이 및 이것을 배합한 합성식갈이로 할수 있다.(그림 10-9)

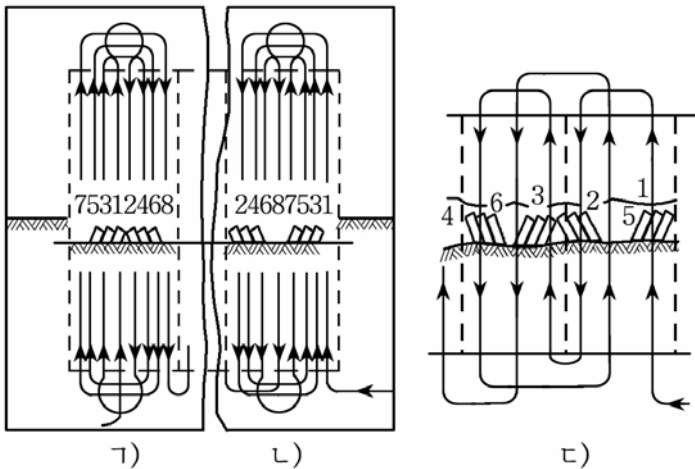



그림 10-9. 모아갈이(ㄱ)와 젖혀갈이(ㄴ) 및 합성갈이(ㄷ)

모아갈이는 포전중심에서 시작하여 오른쪽으로 돌면서 갈아나가는 방법이다. 이때 가운데줄의 흙밥이 마주 뒤집혀지므로 갈이구역가운데 생땅과 모은 이랑이 생긴다.

젖혀갈이는 포전의 오른쪽끝에서 작업을 시작하여 흙밥을 량쪽으로 번지면서 가운데로 갈아들어가는 방법이다. 이때 갈이구역가운데에는 고랑이 생기고 량옆으로는 생땅이 생긴다.

합성갈이를 하면 포전에 모은 이랑과 젖혀진 고랑이 생기나 갈이질과 생산성이 높아진다.

써레질운전은 보통 포전의 대각선방향으로 한다. 만일 논밭갈이한 방향으로 써레질하면 논밭이 반듯하게 정리되지 않으며 가로방향으로 하면 흙밥이 뒤집힌다.

써레질을 한번만 할 때에는 포전의 대각선방향으로 지나간 다음 량쪽을 갈라서 작업하도록 운전한다.(그림 10-10의 ㄴ)

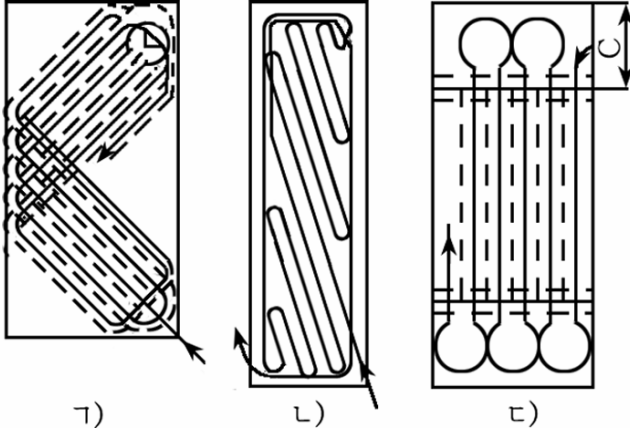



그림 10-10. 뜨락또르-농기계조운행법
ㄱ) 대각선사귐식, ㄴ) 대각선식, ㄷ) 북식

길이가 긴 포전에서 두번 써레칠 때에는 대각선사귐식(그림 10-10의 ㄱ)으로 운행한다.

마른 써레칠 때에는 농기계의 작용너비가 약간 겹치도록 뜨락또르를 운전한다. 그리고 뜨락또르의 바퀴자리를 남기거나 땅을 너무 다지지 않도록 하여야 한다.

뜨락또르에 쇠바퀴를 달고 물써레를 칠 때에는 뜨락또르 자체이동에 동력이 많이 소비되고 뒤가 박히며 앞바퀴는 미끌면서 들리므로 운전하기가 힘들다. 그러므로 방향을 자주 바꾸지 않으면서 작업할수 있도록 운전하는것이 좋다. 물논에서 바퀴가 헛돌기 시작하면 뜨락또르를 곧 멈추고 농기계를 들어올린 다음 빠지지 않게 나와야 한다.

이랑짓기, 씨뿌리기 및 김매기운전은 북식(그림 10-10의 ㄷ)으로 한다.

이 방법은 포전의 한쪽에서 다른쪽으로 가면서 작업하되 돌아설 때마다 고리를 그린다. 돌아가는 구역 C는 마지막에 작업한다.

3) 논밭에서 일할 때의 안전대책

기계고장을 막고 로동안전을 보장하기 위하여서는 작업전에 뜨락또

르와 농기계의 기술상태를 검사하여보고 결함이 있으면 고쳐야 한다.

작업도중에 기계를 손질하여야 할 필요가 있으면 뜨락또르를 멈추고 농기계를 내리운 상태에서 손질하여야 한다.

기계가 이동할 때 기계에 오르내리는 일이 없어야 한다.

도는 구역에서는 뜨락또르를 갑자기 돌려세우거나 속도를 높이지 말아야 한다.

포전사이를 오갈 때에는 직결농기계를 운반상태로 들어올리고 직결기구의 조임사슬을 꽉 조여줌으로써 농기계가 흔들리지 않게 하여야 한다.

뜨락또르로 련결농기계를 끌고 먼 거리로 이동하지 말아야 하며 가까운 거리라 할지라도 자갈이 많은 길로 다니지 말아야 한다.

3. 차길운전과 짐을 나를 때의 운전

1) 련결차를 달고 짐을 나를 때의 운전

① 운전과정에 여러가지 정황에 맞다들게 된다. 그러므로 운전실의 조종기구들을 언제나 재빨리 쓸수 있는 준비를 갖추고 운전하여야 한다. 또한 가까운 곳에서 먼곳으로, 먼곳에서 가까운 곳으로 눈길을 빨리 옮겨가면서 앞면감시를 잘하여야 한다.

② 주행속도가 논밭에서 일할 때보다 훨씬 빠르다.

《천리마-28》호뜨락또르로 짐을 나를 때에는 보통 5~6단으로 달릴수 있다.

③ 기계의 길이가 길고 뜨락또르와 련결차가 련결고리로 이어져있으므로 굽은길로 돌아갈 때 앞뒤바퀴의 자리길이 다르다. 이때 련결차의 뒤바퀴자리길은 뜨락또르(《천리마 -28》호)의 앞바퀴자리길보다 80~100㎝ 안쪽에 놓인다. 따라서 련결차가 길밖으로 벗어나지 않도록 뜨락또르를 그만큼 큰 선회반경으로 운전하여야 한다.

④ 짐을 실은 련결차가 뜨락또르를 운전하는데 영향을 준다. 즉 련결고리를 거쳐 뜨락또르를 흔들어주며 앞바퀴를 밀기도 하고 들추기도 하면서 운전하는데 영향을 준다.

2) 평탄한 길에서의 운전

① 짐을 나를 때 제동기디디개를 걸쇠로 이어주어 량쪽 제동기를 동시에 쓸수 있게 한다.

② 련결차를 달고 떠날 때에는 련결상태를 잘 살펴보고 짐실은 정

도에 맞게 연료공급디디개를 충분히 밟아주어야 한다. 특별히 나쁜 조건이 아니면 보통 3단 혹은 4단 속도로 떠날수 있다.

③ 달릴 때 높은 속도(5~6단)에로의 변속은 뜨락또르의 속도가 빨라진 다음에 하여야 한다. 그러기 위하여 미리 가속시킨 다음 빠른 동작으로 변속한다.

④ 달리다가 멈출 때에는 안전한 장소에 원활한 제동으로 뜨락또르를 세워야 한다. 이때 급한 제동을 쓰면 바퀴가 미끄러질뿐아니라 량쪽 제동기의 제동힘이 다를 때 뜨락또르가 옆으로 밀릴수 있다.

⑤ 시내길에서 뜨락또르는 길의 너비에 관계없이 오른쪽 첫줄로 달려야 하며 차길표식을 주의깊게 살피고 자각적으로 지켜야 한다.

⑥ 교통보안원이 없는 네거리를 지날 때에는 사람과 마주오는차, 건너가는 차, 뒤따르는 차들을 잘 살펴야 하며 속도를 낮추고 안전하게 통과하여야 한다.

3) 령길에서의 운전

올리막길에서의 출발

① 크라치를 끊고 변속손잡이를 낮은 단수에 넣는다.

② 연료공급손잡이를 당겨 연료공급량을 많게 한다.

③ 연료공급손잡이를 천천히 놓으면서 뜨락또르가 움직이기 시작할 때 제동디디개를 놓아준다. 이때 제동디디개를 먼저 놓아주면 뜨락또르가 뒤로 굴러내려간다.

④ 연료공급디디개를 밟으면서 연료공급손잡이는 조금 내려밀고 운전한다. 올리막길에서 도중에 변속하는 일이 없도록 미리 올리막경사에 맞는 낮은 속도로 변속하여야 한다. 굽인돌이를 돌아갈 때에는 안쪽으로 붙어서 올라가며 될수록 구부러진 앞쪽을 멀리 내다볼수 있도록 자세를 굽히는것이 좋다.

올리막길에서의 정지

① 연료공급디디개에서 발을 떼면서 연료공급손잡이를 우로 당겨놓는다. 그리고 크라치와 제동기디디개를 동시에 밟는다.

② 뜨락또르가 완전히 멎으면 변속손잡이를 〈중립〉위치로 옮기고 크라치디디개를 놓는다.

③ 제동기디디개를 고정쇠로 고정시킨 다음 연료공급손잡이를 내리워 기관의 회전수를 낮춘다.

④ 운전실에서 내려 련결차와 뜨락또르의 뒤바퀴에 받침돌을 고인다. 올리막길에서 세울 때 뜨락또르가 뒤로 움직이기 시작하면 크라치디디개를 놓아주어 기관제동을 써야 한다. 이때 변속기의 치차가 맞물린 상태에 있으므로 기관이 강한 제동기역할을 한다.

내리막길에서의 출발

① 크라치디디개를 밟고 변속손잡이를 낮은 단수에 넣는다. 바퀴에 돌을 고였을 때에는 먼저 뽑아야 한다.

② 제동기디디개를 놓는다.

③ 뜨락또르가 움직이기 시작하면 크라치디디개를 천천히 놓아준다. 내리막길에서는 연료공급손잡이를 아래로 내밀어 연료공급량을 줄여야 한다. 그리고 제동기디디개를 조금씩 밟으면서 속도를 조절한다.

내리막길에서의 정지

① 연료공급디디개를 놓고 제동기디디개를 지그시 밟는다. 제동디디개를 급하게 밟으면 바퀴가 미끄러지면서 뜨락또르가 돌아갈수 있다.

② 뜨락또르의 속도가 낮아진 다음에 크라치를 끊어준다.

③ 뜨락또르가 완전히 멎으면 변속손잡이를 〈중립〉위치에 옮기고 크라치디디개를 놓는다.

④ 제동기디디개를 고정쇠로 고정한다.

⑤ 운전실에서 내릴 때에는 뜨락또르의 뒤바퀴와 련결차앞바퀴에 돌을 받쳐준다.

4) 장애물을 지날 때의 운전

뚝이나 큰 돌을 넘을 때에는 뜨락또르와 련결차의 매 바퀴가 원활하게 넘어서도록 앞뒤를 살피면서 운전한다. 그러기 위하여 장애물에 접근하면 낮은 단수로 변속하고 연료공급디디개와 제동기디디개로 속도를 낮춘다. 앞바퀴가 장애물에 닿으면 연료공급디디개를 밟아주어 그것을 가볍게 넘어선다. 같은 방법으로 뜨락또르의 뒤바퀴, 련결차의 앞뒤바퀴들이 차례로 넘어서도록 한다.

도랑과 웅뎅이를 지날 때에는 미리 낮은 속도로 바꾸고 천천히 들어서게 한 다음 연료공급디디개를 밟아주어야 한다. 이때 한쪽 뒤바퀴가 빠져서 헛돌아가면 차동차단기구조종손잡이를 들어올리고 연료공급디디개를 밟아준다. 련결차까지 빠져나왔을 때 조종손잡이를 내려놓는다.

모래길을 지날 때에는 낮은 속도로 변속하고 도중에 변속하거나 멈추

지 말아야 한다. 빠른 속도로 떠나면 바퀴가 헛돌면서 바퀴자리가 많이 패여들어간다.

방향손잡이를 갑자기 많이 돌리면 앞바퀴가 모래를 밀고나가면서 박히게 되므로 조금씩 돌려서 큰 원으로 원활하게 돌아서도록 뜨락또르를 운전하여야 한다.

모래길에서 뜨락또르의 뒤바퀴가 헛돌기 시작하면 뒤로 갔다가 다져진 바퀴자리를 따라 조금씩 몰고나가야 한다.

강을 건너갈 때에는 물깊이를 알아보고 물깊이가 앞바퀴를 넘지 않는 정도이면 강물의 흐름방향에 빗서서 건너가야 한다.

강복판에서 변속하거나 멈춰세우면 물이 바퀴밑을 파내므로 바퀴가 박혀서 다시 떠나기 힘들다.

다리를 건너갈 때에는 다리가 받을수 있는 무게, 다리너비와 다리면의 상태 등을 미리 알아보아야 한다.

세멘트다리를 건너갈 때에는 다리의 턱이 있는 1~2m 앞에서 맞춤한 낮은 속도로 바꾸어야 한다.

다리에 턱이 없으면 변속하지 않고 연료공급량을 줄여 속도를 낮추면서 건너가야 한다.

나무다리우에서는 뜨락또르를 세우지 말아야 한다.

눈길 또는 얼음길에서 운전할 때에는 뜨락또르뒤바퀴에 쇠사슬을 씌우고 길복판으로 가야 한다. 그리고 될수록 먼저 지나간 바퀴자리를 따라가도록 방향손잡이를 돌리되 너무 많이 틀거나 갑자기 돌리지 말아야 한다. 운전과정에 뒤바퀴가 옆으로 미끄러지면 방향손잡이를 미끄러지는쪽으로 침착하게 돌려주며 앞바퀴가 미끄러지기 시작하면 반대쪽으로 방향손잡이를 돌려준다.

5) 짐을 나를 때의 생산성

집을 나를 때의 생산성은 짐실은 량과 운반거리에 의하여 결정된다.

짐함에 실은 짐량을 $G_{짐}$, 운반거리를 S라고 하면 한 교대생산성은

$$W_{교대}=G_{짐}\cdot S/Z \ (\text{t-km/교대})$$

여기서 Z- 운반회수

련결차에 실은 짐량과 운반거리가 다를 때에는 개별적으로 계산하여 더하는 방법으로 교대당 생산성을 구한다.

짐을 나를 때의 생산성을 높이기 위하여서는 련결차에 짐실이정량에 해당한 짐을 싣도록 하며 짐실이작업을 적극 기계화하고 왕복짐을 실어나를수 있도록 운반조직을 짜고들어야 한다.

제3절. 뜨락또르를 운전할 때 지켜야 할 교통안전규정

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《교통안전규정은 국가가 비준한 하나의 법규범입니다.》

교통안전규정에는 자동차나 뜨락또르, 오토바이 같은것을 운전할 때 지켜야 할 질서와 교통신호를 비롯하여 교통안전을 보장하기 위한 내용들이 밝혀져있다.

만일 뜨락또르를 운전할 때 교통안전규정과 질서를 지키지 않는다면 뜻하지 않은 사고를 일으킬수 있다. 그러므로 우리는 교통안전규정과 질서를 잘 알고 자각적으로 지키며 그것을 어기는 자그마한 현상과도 타협하지 말고 강하게 투쟁하여야 한다.

1. 뜨락또르의 주행속도

① 뜨락또르를 몰고 다니는 속도는 시내길에서 20km/h, 시외길에서 30km/h를 넘지 말아야 한다.

② 네거리, 굽인돌이, 급한 내리막길, 미끄러운 길로 갈 때와 사람이 많은 곳을 지나갈 때, 비나 눈이 오거나 바람으로 앞이 잘 보이지 않을 때, 너비가 6m 못되는 다리를 건너갈 때에는 10km/h를 넘지 말아야 한다.

③ 기관, 기업소, 주택구역안의 길을 나들 때와 밤에 너비가 5m 못되는 좁은 길에서 어길 때에는 5km/h를 넘지 말아야 한다.

2. 길에서 뜨락또르가 달려야 할 자리

① 너비가 6m 넘는 길에서는 오른쪽으로 달리며 못되는 좁은길에서는 길가운데로 달려야 한다.

② 차길과 걸음길이 따로 있는 길에서는 중앙선과 걸음길로부터 각각 1m 떨어져서 달려야 한다.

③ 여러줄로 달릴수 있는 넓은 시내길에서는 오른쪽 첫줄로 달려야 한다.

④ 걸음길, 유원지, 공원으로는 몰고다닐수 없다.

3. 차들이 련달아 달릴 때 앞뒤차사이의 안전거리

① 주행속도가 10km/h일 때 10m, 20km/h일 때 15m

② 앞이 잘 보이지 않을 때와 미끄러운 길로 갈 때, 불붙기 쉬운 물건을 실었을 때에는 안전거리를 2배이상 늘여야 한다.

4. 차들이 서로 어길 때 지켜야 할 질서

① 내리막길에서는 내려가는 차가 올라오는 차에 길을 비켜주어야 한다.

② 좁은 길에서 자동차와 어길 때에는 뜨락또르가 길을 비켜주며 짐을 실은 차와 어길 때에는 빈 차가 비켜주어야 한다.

③ 차들이 좁은 길에서 어길 때에 급히 세울수 있도록 낮은 속도로 몰아야 한다.

④ 어기는 차들의 옆간격은 0.5m이상 되여야 한다.

5. 예고신호방법

① 갈림길에서 곧바로 가려고 할 때에는 전등불신호를 하지 않고 차달림선에 서야 하며 왼쪽이나 오른쪽으로 돌아가려고 할 때에는 돌아가려는쪽의 앞뒤에 있는 작은등을 켜야 한다.

② 밤에는 큰앞등을 켰다껐다하거나 작은등으로 예고신호를 한다.

③ 차나팔을 울리는 방법으로도 신호를 할수 있다.

6. 앞차를 따라앞설 때의 질서

① 예고신호를 하고 대답신호가 있을 때에만 따라앞설수 있다.

② 따라앞설 때 앞차의 20m 뒤에서부터 앞서기 시작하여 70m 앞까지의 거리를 왼쪽으로 앞서 달린 다음 마주오는 차에 지장을 주지 말면서 자기 달림선에 들어서야 한다.

③ 구급차, 소방차, 승용차가 뒤에서 오면 곧 길을 내주어야 한다.

④ 주행속도를 10km/h 아래로 제한하게 된 구간에서는 따라앞설수 없다.

7. 네거리를 지날 때의 질서

① 차들이 두줄로 달릴수 있는 네거리에 이르면 멈춤선 100m 앞에서부터 자리를 바꾼 다음 신호에 따라 움직여야 한다.

② 네거리에서 차들이 같은 방향으로 가게 될 때에는 오른쪽으로 돌아갈 차가, 다른 방향으로 가게 될 때에는 곧바로 가는 차가 먼저 떠나야 한다.

8. 철길건늠길을 지날 때의 질서

① 붉은 신호등이 켜질 때에는 차를 멈춰세워야 한다.

② 감시원이 없는 철길건늠길에서는 철길로부터 10m 밖에 차를 세우고 안전한가를 확인한 다음 건너가야 한다.

③ 너비가 9m 못되는 철길건늠길에서는 어기거나 따라앞설수 없다.

④ 철길건늠길우에서 변속하거나 차를 세우지 말아야 한다.

9. 련결차에 짐을 실을 때의 질서

① 짐을 간편하게 실어야 하며 짐이 끌리우거나 흔들리지 않게 하여야 한다.

② 짐은 적재함의 량옆으로 20㎝, 뒤로 1m이상 나가지 않도록 실어야 하며 짐실은 높이는 땅으로부터 3.5m 아래로 되여야 한다.

③ 산소병이나 연유와 같은 짐은 해당한 설비를 갖추고 실어야 한다.

10. 뜨락또르를 세울 때의 질서

① 다른 차들이 지나갈수 있도록 도로의 오른쪽연석으로부터 20㎝ 떨어진 곳에 세워야 한다.

② 뜨락또르를 세우거나 세워둘 때에는 도로표식이 가리워지지 않도록 하여야 한다.

③ 뜨락또르를 세우고 자리를 뜰 때에는 제동을 하여야 하며 경사진 곳에 세웠을 때에는 바퀴에 고임목을 끼워야 한다.

④ 고장난 뜨락또르를 세울수 없는 곳에 세워놓았을 때에는 가능한 빨리 끌어내야 한다.

⑤ 다음과 같은 곳에서는 뜨락또르를 세울수 없다.

다리, 굴길, 다른 차와 어길수 없는 길 그리고 철길건늠길로부터 10m 안, 굽인돌이 또는 소방시설이 있는 곳으로부터 20m 안, 네거리로부터 30m 안, 뻐스정류소로부터 50m까지, 탁아소, 유치원, 학교, 문화회관 등 사람이 많이 모이는 곳과 경사가 20° 넘는 곳

복습문제

① 뜨락또르의 주행속도를 10km/h로 제한하는 경우를 말하여라.
② 네거리와 철길건늠길을 지나갈 때의 질서를 말하여라.

뜨락또르(공통)

집 필 부교수 홍범희, 조 철, 전현석, 남정필, 김정근 **심 사** 심의위원회
편 집 및 콤퓨터편성 조철, 리명훈
장 정 한철호 **교 정** 김옥화
낸 곳 교육도서출판사 **인쇄소** 교육도서인쇄공장
인 쇄 주체99(2010)년 3월 12일 **발 행** 주체99(2010)년 3월 22일

교-10-462 값 15원